TECHNOLOGY REVIEW

UNISYS 技報 通巻 35

1992年11月発刊 Vol. 12 No. 3

特集：物流システム

巻頭言

特集「物流システム」の発刊によせて ……西原良一 1

論 文

物流システム化への新たな挑戦 ……湯浅和夫 3

生鮮日配品の物流システム構築へのアプローチ ……鈴木哲夫 18

物流センタ・システム設計へのアプローチ ……石渡靖人 36

物流作業改善への動作研究の適用 ……志賀宜幸 47

冷蔵倉庫業の業務と情報システム設計 ……田中 裕 60

月星海運における陸上輸送管理システム構築事例
……鳴戸俊夫，玉村 清 79

パッケージ紹介 …… 92

新製品紹介 …… 96

掲載論文梗概 ……表2，3

日本ユニシス

ISSN 0914-9996

物流コストの高騰が企業の利益を圧迫し企業経営上の重要課題となっている．物流が生産・販売の後処理として位置付けられている限り，物流の問題を物流の中で解決できることは少なく，物流サービスを見直した上で，本質的な改善が求められている．このような中で，物流改革への新たな取り組みが始まろうとしている．この取り組みで特筆すべきは，これまでにないまったく新たな挑戦であるという点である．湯浅和夫は，**物流システム化への新たな挑戦**の中で，それはどのような取り組みであるのか，物流システムはどのように変わろうとしているのか，を中心に論じている．

物流を取り巻く環境は大きく変化している．小売業側からの多頻度多品種小口物流の要求，交通事情，人手不足等の従来から言及されてきた要因に加え，経済の鈍速化，人件費・配送経費の高騰等，経営を圧迫する要因が増加している．鈴木哲夫の**生鮮日配品の物流システム構築へのアプローチ**は，このような環境の中で，受注から配送までのリードタイムが短い生鮮日配品の物流システムを構築するための方法論を挙げ，これらの考え方を骨子とし，それぞれの問題点と解決のためのアプローチ方法を述べている．

消費者の生活様式や嗜好の多様化，鮮度要求の高まり等から，小売業における販売競争は，激化傾向にある．必然的に，流通の川上に位置するメーカ，川中に位置する卸・物流業者に対し，さまざまなサービスを要求している．とくに，小口・多頻度・納入時間指定といった物流に関する要求は強く，商品を供給する側に立つメーカ・卸において，物流システムの改善あるいは新物流センタの建設といった対策が急務とされている．石渡靖人は，**物流センタ・システム設計へのアプローチ**の中で，小売業を支援する物流センタのシステムについて，システム設計上の考慮点とその機能概要を述べている．

今日の物流に求められるものは，高速度な出荷性能と高水準な出荷精度である．そのような物流の実現は，庫内における高度な物流技術によってはじめて達成しうるものである．また，庫内物流は人的作業と機械化システムの複合技術によって成立する．したがって，庫内物流では人的作業の最適化や，機械の仕様を人的作業の側面から改善することが重要と考えられる．志賀宜幸の**物流作業改善への動作研究の適用**は，庫内物流の人的作業に焦点を当て，その分析・改善に生産工学の動作研究の手法や動作経済の原則が有効であることを述べるとともに，人的作業の典型であるペーパーピッキングにおけるピッキングリストの作り方を動作経済の原則の観点から紹介している．

冷蔵倉庫業の基本は，単に保管場所を提供し貨物を蔵置するだけでなく，貨物を入庫時のそのままの価値を維持するよう適切に保管し，出庫依頼を受けた時，預かった時のそのままの状態で出庫する，ことである．しかし，この基本だけでは，営業冷蔵倉庫会社が成長し安定した倉庫運営を続けることは困難である．このためには，さまざまな課題を解決する必要がある．田中裕は，**冷蔵倉庫業の業務と情報システム設計**の中で，冷蔵倉庫業が抱える課題，システム化の変遷，冷蔵システムの概要とともに，これらの課題を解決するための情報システの設計・開発・導入の際に考慮すべき事項を述べている．

鳴戸俊夫・玉村清の**月星海運における陸上輸送管理システム構築事例**は，該社の陸上輸送管理システムを配車業務中心に紹介している．本システムに与えられた最も特徴的な課題は，近年悪化の一途を辿る道路事情の中で近距離のランダムでリードタイムの短い輸送をいかに最適化し輸送効率を高めるか，である．本事例では，あえてコンピュータによる自動配車を選ばず，移動体通信を利用した車載端末によるリアルタイムな車両動静把握と，配車担当者の周辺にある膨大な手作業をコンピュータに代替えさせ，さらにグラフィック端末を利用することで変更の多い配車引当てを楽にする操作環境を提供し，人の最適判断能力を最大限に引き出すことでこの課題を解決している．

特集「物流システム」の発刊によせて

西 原 良 一

流通業全般および食品・薬品等の製造販売業を中心に，物流システムの構築や改善に関するニーズが近年とくに増加している．

日本ユニシスでは，顧客ごとの物流システムに対しこれまでは個別に対応してきたが，広がるニーズを受けて体制を整備し，平成4年4月に関西支社に中心を置いた物流プロジェクトを全国横断型の組織として発足させ，物流システムの技術的なむずかしさと幅の広さに対応する努力をしている．

さて，物流システム特集の本号ではまず日通総合研究所の湯浅和夫氏により，物流は営業上の付帯サービスとしてとらえるのではなく，生産・販売・物流のトータルな視点で見直す必要があることを強く指摘されている．

とくに，通産省の「物流ガイドライン」が示すように，物流サービスを売買の取引条件化することで曖昧さを排除することと，サービスレベルに応じた価格設定等をビジネス環境を配慮しつつ企業方針として取り組むべき課題としている．

一方，物流システムの方向性についてはロジスティクスの考え方を解説した上で，新しい概念で在庫をとらえ直しコントロールすること，ロジスティクス・マネジメントの組織化とロジスティクス情報システムの構築等が提案されている．

つづいて日本ユニシスのシステム職による事例研究と，全般的とはいえないが物流システムの設計に関する考え方を紹介している．

いずれも多品種・少量・多頻度の物流時代において，「必要な物」を「必要な時」に「必要な量」，「必要な場所」に「商品の品質を保持」して「適正なコスト」で納品するための方策についての論述である．

また，物流システムの高度化はコンピュータ，マテハン機器，および通信ネットワークを駆使した全自動型を指向する傾向にあるが，人間の持つ判断力を活かすことにより，極めて効果的なシステムを構築した例，および物流センタ等での人間による作業の効率に関する検討の必要性も紹介し，合わせて適切なマンマシン・システムの構築を推奨するものである．

流通業における物流システムは製造業における生産設備と同じ位置付けにあると考えている．つまり，物とその情報(データ)を完全に一致させることが重要である．

要求通り製品を作るための仕組みは，要求通り物を納める仕組みと基本的に同じものであり，この二つの仕組みが連結されることにより，製・販一体のシステムが実現されるわけである．

また，いずれも要求の変化に対しいかに早く対応するかがキー・ポイントである．

日本ユニシスでは製造業で培った物流システムでの諸技術を流通分野に融合させ個別の物流

システム構築力を強化するとともに，同システムの納期・品質向上のために物流ソリューション・ソフトウェアの提供に力を注いでいる．

なお，工場内や物流拠点における自動倉庫システムの事例，物流センタにおける出荷や入荷の検品システムの事例，および運輸・運送業や倉庫業におけるシステムの事例等，今回ご紹介できなかったものも多数あり，いずれ発表させていただけるよう努力するとともに，本号が少しでも読者の皆様のお役に立つことを願うものである．

(I&C システム本部 本部長)

物流システム化への新たな挑戦

A New Challenge to the Creation of a Distribution System

湯 浅 和 夫

要 約 物流コストの高騰が企業の利益を圧迫し企業経営上の重要課題となっている．物流は企業活動にとって不可欠な存在である．しかしながら，生産・販売等の活動と比較すると物流は軽視され，後処理として扱われてきた．

これまで，物流は大量生産時代の大量物流に対応するために，また第一次石油ショックの時の不況対策のために，企業経営上脚光を浴びたことがある．

多品種・少量時代となり，物流コストの高騰が必然化した昨今，物流は再び企業経営上の重要課題として注目されている．

物流が生産・販売の後処理として位置付けられている限り，物流で起こっている問題を物流の中で解決できることは少なく，物流サービスを見直した上で，本質的な改善が求められているのである．生産・販売と一体化した新しい概念に基づく物流への転換が必要であり，その方向性としてはロジスティクス思考が注目に値する．

物流は生産・販売・財務等の全システムを巻き込んで，これまでの延長線上から脱却（ブレークスルー）することが必要である．

Abstract Lowered corporate profitability resulting from a remarkable increase in distribution costs has been a serious problem for business management. Although distribution holds a presence indispensable to corporate activities, it has so far received less attention and been treated as an item of secondary importance, compared with manufacturing and marketing.

In fact, distribution once stood out before the footlights as a response to the needs for mass distribution in the age of mass production, and also as a measure to get over the recession caused by the first oil shock storm. In recent years, since an increase in distribution costs has been in evitable because of prevailing flexible production for small lots/large varieties, distribution has once again come to draw management attention.

As long as distribution is positioned as being below manufacturing and marketing, problems related to distribution that can be solved within the range of it alone are very few in number. So, there are needs arising to make a review of what distribution services are and to make an essential reformation. Required is a turn to a renewed distribution based on a new concept; that is, on its combination of manufacturing and marketing activities. As one of the approaches, the idea of logistics is considered worthy of attention.

In this paper, the author refers to the necessity of distribution wrapping in all the systems for manufacturing, marketing and financial applications so it can get out of (or break through) the conventional way of dealing with distribution.

1. はじめに

いま多くの企業において，物流が重要な経営課題の一つとして位置づけられている．顧客からの物流サービス要求の著しい高まり，運賃，作業コスト等，物流単価の上昇

等により物流コストが高騰しているからである．物流コストの高騰は，言うまでもなく，企業利益を圧迫する．物流コストの上昇が原因で減益を余儀なくされている企業を「物流不況企業」というが，いまそのような企業が少なくない．

このような中で，物流改革への新たな取り組みが始まろうとしている．この取り組みで特筆すべきは，これまでにないまったく新たな挑戦であるという点である．それでは，それはどのような取り組みであるのか．物流システムはどう変わろうとしているのか．それが本稿の主題である．

2. 物流への三度目の挑戦

1） それは近代化から始まった

物流は，言うまでもなく企業活動にとって不可欠な存在である．いくら生産をし，仕入れをし，販売をしても，顧客に届けるという物流がなかったら，顧客ニーズを満たすことはできないからである．

このように不可欠な存在ではあるが，物流は，生産，仕入，販売という他の企業活動と比べると企業経営において軽視されてきたことは否めない．よく評価されて「縁の下の力持ち」，悪く言うとコストだけが発生する「無用の長物」等と言われることもある．

その物流が企業経営において脚光を浴びたことがこれまでに二度あった．一度目は，昭和30年代末から40年代にかけてである．いわゆる大量生産・大量消費の時代である．このとき，なぜ物流が脚光を浴びたのか．それは，その非近代性のゆえである．当時，工場はすでに近代化され，大量生産の体制ができていた．また，販売の現場も，量販店の台頭により大量販売の体制ができあがっていた．

ところが，この大量生産の現場と大量販売の現場を結ぶ物流の現場が著しく遅れていたのである．手荷役，肩荷役という言葉に象徴されるようにその作業は主に人力により行われていた．大量生産されたものを大量販売するところまで運ぶ仕組みがなかったのである．

企業経営のみならず日本経済にとっても，この物流の遅れは大きな問題であった．物流がネックとなり，企業発展さらには経済成長が阻害されるという危機感が物流への積極的な取り組みをうながしたのである．そのねらいは，当然のことながら，大量物流システムの構築にあった．物流のハードのシステムづくりである．物流近代化への挑戦といってもよい．ちなみに企業組織上に物流という名称を冠した部門が登場しはじめるのはこの頃からである．

このような時代を経て，物流は再度，別の視点から脚光を浴びることになる．昭和40年代末から50年代にかけてである．その直接的なきっかけになったのが昭和48年秋に起こった第一次石油ショックである．

不況の中で企業は減量経営を積極的に推し進めたが，その減量の対象として物流が注目を集めたわけである．物流は「利潤源」として位置づけられ，そのコストダウンに期待が集まった．「物流はこれまで管理のメスが入ったことがないので，ムダが多くあるはずだ．そのムダを省くことにより，大幅なコストダウンが期待できる」というのが物流利潤源説である．

多くの企業が物流を担当する部門を新設し，合理化に取り組んだ．そして，それなりの成果をあげた．物流合理化の時代といってよい．ちなみに，物流部門を独立させて別会社とする「物流子会社」が誕生したのはこの頃である．

2)　本来的なシステム化の時代

このように，物流は，近代化の時代，合理化の時代を経て，現在に至る．ただ，合理化の時代以降，物流をとり巻く環境が大きく変わってきた．いまや物流は「利潤源」どころか「利潤減の源」へとその立場を変えている．

その背景には，個性化多様化した消費者ニーズがつかみきれない中での多品種化の進展という状況がある．たとえは悪いが，「ヘタな鉄砲も数撃ちゃ当たる」式の多品種化が「何が売れるかわからない」状況を加速したといってよい．

売れるかどうかは店頭に出してみないとわからないという中で，多品種化された商品が集約される場である小売段階が，先頭を切ってその対応策を打ち出した．それは，在庫をできるだけ持たないという仕組みづくりである．市場が不透明な中で，在庫を持つことのリスクを回避するための方策といってよい．

売れることを見込んで事前に在庫を確保しておくのではなく，売れ行きを見ながら，それに合わせて仕入れを調整するというやり方である．発注は，当然多頻度化する．その結果，発注量は必然的に小口化する．

このようにして，物流の多頻度小口化が進展する．納期はどんどん短かくなり，受注締切り時間は遅くなる．注文の単位は限りなくバラ単位に近づく．

小売と卸・メーカ間ではもちろん，卸とメーカ間でも，このような物流サービスの上昇が続き，現在に至っている．その結果もたらされたのが，すでに指摘した物流コストの高騰である．もちろん，各社の物流部門は，物流コスト抑制のための努力を続けているが，もはや有効な方策はないというのが実態である．より正確な言い方をすれば，これまでの延長線上には活路は見出せないということである．そこで，冒頭で指摘したような，これまでにない取り組みが始められようとしているのである．この三度目の取り組みは，本来的な物流システムづくりへの挑戦といってよい．

3.　求められる後処理型物流からの脱皮

1)　これまでの物流は後処理型

これまでの延長線上には物流コスト抑制のための活路は見出せないと記したが，それでは，「これまでの物流」というのは一体どのような物流を指すのであろうか．

ここでは，これまでの物流を生産，仕入，販売という他部門との関連性の中で位置づけてみたい．このような視点から見ると，これまでの物流を特徴づけるものに「後処理型」といわれるパターンがある．多くの企業に見られるパターンである．

後処理型の物流とは，簡単に言えば，生産や仕入，販売活動の後始末としての物流の位置づけをいう．生産したもの，仕入れたものを保管させられ，販売したものを顧客の要求どおり届けさせられるという物流である．各地の営業拠点の営

業マンが手元に在庫を持っていたいといえば，営業拠点のそばに倉庫が置かれることになる．また，欠品を恐れて多くの在庫を持ちたいということになれば，その倉庫は大きくなる．

さらに，営業マンが，エスカレートする顧客の物流要求をそのまま物流部門にぶつけてくれば，物流としてはそれに対応せざるをえない．緊急出荷を要請されればやらざるをえないし，受注締切り時間を過ぎた注文も受けざるをえない．

生産や仕入との関係も同じである．生産効率しか考えずに大量に生産されれば，それは大量在庫として発生する．リベート欲しさにロット仕入れがなされれば，同じく大量在庫が発生する．

つまり，生産や仕入，販売のみずからの都合しか考えない活動のツケが物流に回ってくるのである．これが後処理型物流といわれるものの特徴である．このようにして物流に回されたツケがいま，利益の圧迫という形で企業経営に回っているのである．

2) 物流管理の限界

物流が後処理型物流というパターンにある場合，物流部門の自主性は大幅に制限されることになるのは言うまでもない．物流を動かしているのは，物流部門ではなく，生産，仕入部門であり，販売部門である．これらの部門が物流の効率性を考えて行動してくれるならまだよいが，これらの部門が物流に一顧だにしない場合には，物流はこれらの部門に振り回されることになる．そして，実際は後者のケースが圧倒的に多い．いまだに多くの企業で物流軽視という風潮を引きずっている現状にあるからである．

このような中で物流部門ができることには限界がある．物流が多くのムダを抱え，その排除に取り組んだ「合理化の時代」はともかくとして，物流コストを上昇させる要因が多発しているいま，物流としてできることはほとんどないといって過言ではない．

「物流システム化」ということがよく言われるが，実際問題として，これまで物流のシステム等，存在しなかったと言って誤りではない．物流システムの核となる在庫の拠点配置が物流の論理ではできなかったからである．

拠点配置といえば，工場のそばには生産したものを保管する工場倉庫があり，各地の営業拠点のそばには配送するための在庫を持った倉庫が置かれるというのが一般的である．そして，そこに置かれる在庫には，生産や営業の都合が色濃く反映される．物流部門としてできることは，せいぜい数か所の営業拠点倉庫を集約して「物流センター」なるものをつくること位である．言うまでもなく，いくら物流センターをつくったからといって，それは物流システム化と同義ではない．

詳しくは後述するが，物流システムの体を成していないからである．単に物理的な施設をつくっただけにすぎないのである．

いま物流で起こっている問題を解決するためには，このような後処理型物流からの脱皮が不可欠である．物流の論理を踏まえたシステムづくりがいま求められている．その方向性を一言でいえば，生・販を「与件」とした物流から生・販との「一体化」を目指した物流への転換ということになる．

4. 物流サービスの見直し

1) 物流サービスは物流システムの前提条件

その取り組みの第一歩となるのが，物流サービスの見直しである．物流サービスというのは，言うまでもなく物流システムの前提条件である．納期は何日にするのか，受注締切り時間は何時か，受注にあたっての単位はどうするのか等が決まって，はじめて物流拠点配置，在庫配置，輸配送計画，物流作業計画，拠点内作業システム等，物流システムの骨格が決まってくる．

これら物流サービスの水準が確定せず，徐々にエスカレートする状況がある限り，物流のシステム化はできない．顧客の要求に応じて場当たり的に対応するしかないのである．

そこで，物流サービスにメスが入れられる．その方向性は最近，通産省が所管する19業界に示した『物流ガイドライン』が端的に示唆している．このガイドラインは，物流問題の元凶としての行き過ぎた物流サービスの見直しを迫ったものであり，私見によれば，それは二本の柱からなる．その一本が「物流サービスの取引条件化」であり，もう一本が「価格メカニズムの導入」である．

2) 取引条件化が第一歩

物流サービスの取引条件化とは，取引者同士の間で物流サービスについて取引条件として文書で明確に定めることを示したものである．物流サービスが徐々にエスカレートしてしまうのは，「それは遵守しなければならない取引条件である」との認識が不十分であったことに起因するとの見方から示されたものである．そこで，取引者同士で合意した内容を文書で定めることを提案しているわけである．

この物流サービスの取引条件化は，物流の見直しにとって極めて重要である．物流サービスについて一定の水準が確定すれば，それを前提に物流システム化が可能になるからである．物流サービスを曖昧にしたままで物流システムをつくることはできない．

もう一本の柱である価格メカニズムの導入とは，取引条件として定めたサービス水準を外れた，いわゆるイレギュラーな注文により例外的な物流が発生した場合は，その費用は原因者が負担すべしという原則を示したものである．つまり，緊急出荷要請とか発注の標準単位以下のバラ注文という高サービスを要求した場合には，その費用については別途に負担することを求めたものであり，高サービスにはそれなりのコストがかかるという価格メカニズムの導入を提唱したものである．

現実には，販売競争が厳しい業界においては，このような価格メカニズムの導入は容易ではないかもしれないが，方向性としてはこの考え方は重要である．

この物流サービスの見直しについては，もちろん物流部門だけが行う課題ではない．社内に販売部門も含めたプロジェクトチーム等を設置し，企業としての方針を決定し，早急に実現すべき課題といえる．これが「物流不況」脱出および「後処理型物流」脱却の第一歩であることを十分認識し，取り組む必要がある．

5. ロジスティクス思考の導入

それでは，物流システムとしてはどうあるべきなのであろうか．システム改革のためにはその方向性をきちんと見極めておく必要がある．

その方向性として，いま注目を集めているのがロジスティクスである．ロジスティクスとは一体何か．そして，なぜロジスティクスなのか．これらを解明するためには，いま企業で起こっている在庫にかかわる問題について検討する必要がある．

1) 在庫問題の根源

在庫にかかわる問題といえば，すぐ思いつくのが過剰・不良在庫である．ここで過剰在庫とは，売れてはいるが必要以上に持ち過ぎている在庫であり，不良在庫とはすでに売れ行きがとまってしまった在庫をいう．

いま「在庫調整」が関心を呼んでいるが，生産調整で在庫を減らすことができるのは過剰在庫だけである．不良在庫は売れ残り品であり，いくら時間が経っても減ることはない．それゆえ，不良在庫が多い企業は，いくら生産調整をやっても在庫を減らすことはできない．

言うまでもなく，在庫を多く抱えれば経営に与える影響は大きい．1年間在庫を抱えていれば，金利も含め在庫金額の20%前後のコストが発生すると言われる．それだけではない．在庫に投下した資金が長期間固定化され，有効活用ができなくなる．その在庫が不良在庫化すれば，資金回収の目途は立たないことになる．それだけではなく，在庫にかかわるコストが必ず発生する．経営上大きな問題であることは言うまでもない．

在庫にかかわる問題としてもう一つ見落とせないものがある．それは欠品である．市場が必要とするものについて適正在庫が維持されていない結果である．

欠品は，当然のことながら売上ロスをもたらすことになる．せっかくの販売のチャンスを在庫がないために逃がしてしまうわけである．

このような欠品，過剰，不良在庫の発生がいま多くの企業で問題化している．その原因は明らかである．メーカでいえば，つくり方と売れ方とが適合していないことによる．卸売業でいえば，仕入れ方と売れ方との間にギャップが発生しているということである．

これまでの生産，仕入れは，一般に事前の販売見込みにもとづいてなされるのが普通であった．いわゆる見込み生産，見込み仕入れである．見方を変えれば，売れるであろうという見込みにもとづいて事前に在庫を準備するというやり方である．

この準備した在庫が見込みどおり販売されれば，何も問題は起こらないが，見込みと実際の販売との間に大きなギャップが生ずると，欠品や過剰・不良在庫等が多発する．

そしていま，その見込みどおり売れない状況になっているのである．前述したように，何が売れるのかわからない時代である．このような時に，事前に見込みで，しかも大量に生産，仕入れをしてしまうという方式が通用するはずがない．現実に，欠品や過剰・不良在庫の発生がそのことを証明している．

つまり，消費者ニーズの変化が激しく，製品のライフサイクルが短かいという

ことを前提にすれば，これまでのような事前の販売計画にもとづいて生産，仕入れをし，販売に備えて事前に在庫を準備するというやり方が通用しなくなっているのである．

そこで求められるのが，すでに小売業界において先行して取り組まれている「市場の変化に即応できる仕組み」である．市場における販売動向をリアルタイムにつかみ，それに合わせて柔軟に生産や仕入れができるシステムが求められているのである．

ロジスティクス化は，このような流れの中から登場してきている．

2)　在庫の統合コントロールが不可欠

市場の変化に即応するシステムづくりにおいてポイントとなるのが，「市場の変化」をどうつかむかである．ここで在庫が登場する．言うまでもなく，在庫の動きは出荷の動きを反映している．いわゆる売れ筋商品の在庫は動きが激しいし，死に筋商品にあたる在庫はほとんど動かない．

そこで，在庫をコントロールすることにより市場の変化に即応するという考え方が登場する．別に目新しくもない，当たり前の考え方に思えるかもしれないが，実は画期的な考え方である．

ここで在庫をコントロールするという言葉を使ったが，ここでいう在庫コントロールとは，「在庫を市場の販売動向に過不足なく適合させること」を意味する．品目別の在庫の動きをフォローし，一定水準を越えたらつくらせず，仕入れさせず，一定水準を切ったら必要数だけ補充生産，補充仕入れをさせるというコントロールなのである．

つまり，在庫の動きに合わせて生産や仕入れをさせるという考え方の導入である．これがロジスティクスといわれるものの主要機能の一つである．

もちろん，これまでも在庫管理といわれるものはあったが，それは事実上，生産と仕入れとは別世界で動いていたといって過言ではない．端的に言えば，物流拠点での在庫補充のための発注のシステムに過ぎなかったとみることができる．物流拠点における在庫の適正水準は維持できたかもしれないが，全社のトータル在庫の維持はできなかったはずである．市場の販売動向に合わせて全社の在庫の適正水準を維持するためには，生産や仕入れのタイミング，量をコントロールすることが不可欠だからである．

ところが，現実には，ここまでの在庫管理は存在しなかった．かつては，「つくったものは売れた」からである．つくったもの，仕入れたものは売れるという構図においては，市場の販売動向に適合させるというねらいは出てこないのである．欠品を出さず，在庫の偏在を避けるための在庫補充の仕組みがあればよかったのである．

その意味では，メーカの市場コントロール力の低下とともに，本来の意味での在庫管理が復権してきたといってよい．いま求められているのは，市場の販売動向に合わせて適正在庫を維持するための在庫コントロールである．

3)　ロジスティクス・マネジメントの導入

ロジスティクスの役割は単純である．一言で言えば，顧客の入手可能性を保証

してあげることである．つまり，顧客が必要とする時に，必要とする商品を確実に届けてあげることである．もちろん，届けるための条件は顧客との間で取り決める．これが前述した物流サービス水準の取引条件化である．

ところで，顧客の入手可能性を保証してあげるためには，二つの条件が必要となる．

一つは，顧客の要求する商品が常にあることであり，もう一つは，顧客の要求どおり届けられることである．前者が在庫維持機能であり，後者が物流機能である．前者の条件を満たすために必要となるのが，前述した在庫コントロール機能である．欠品を出さないためのコントロールである．当然，過剰・不良在庫を発生させない役割も担うことになる．

後者の条件を満たすために必要となるのが顧客の入手可能性を保証してあげられる在庫配置であり，届けるための仕組みである．持てる必要最少限の在庫を最大限有効活用できるような在庫配置がポイントになる．この在庫が置かれる場所が物流拠点であり，それらを輸配送の仕組みで結べば，物流の仕組みができあがる．

物流の仕組みといっても，これまでの物流とはまったく違う．生産や販売の都合を色濃く反映した後処理型の物流とは異質といってよい．これまで生産や販売の都合により配置されていた在庫は，ロジスティクス・マネジメントにより配置がなされることになる．物流拠点の配置も同じである．

これまでの物流システムとは異質であるという意味で，これをロジスティクス・システムと呼んでもよい．

図1は，ロジスティクスと生産，マーケティング，財務と機能のインタフェースの状況を示したものである．

図1で明らかなように，ロジスティクスがその機能を果たすためには，生産計画，顧客サービス，在庫管理等の機能において，生産，マーケティング，財務等の部門と密接な関係を持っており，高いレベルでの調整が必要な点が指摘されている．

このように，ロジスティクスというこれまでの物流と異質のマネジメント概念が導入された場合，生産，販売という既存部門との間でオーバーラップする機能が生ずることになる．筆者は，ロジスティクス・マネジメントの導入，より具体的にいえば，ロジスティクス部門というものを新設した場合，これら既存部門とオーバーラップする機能をすべてロジスティクス部門の機能として再編することを提案しているのである．

つまり，生産あるいは仕入れと市場における販売動向との一体化を確保するために必要な機能を持った統合型マネジメント部門の導入を指摘しているのである．そこで必要な機能とは，主に在庫管理機能と生産，仕入れの計画機能である．さらに，顧客サービス管理機能と物流システム構築機能も必要になる．

このように見てくると，これまでの物流との違いは明らかである．図1を用いてその違いを明らかにすれば，これまでの物流は，生産，マーケティング，財務のどことも接しておらず，その真中に独立して置かれていたといってよい．独立

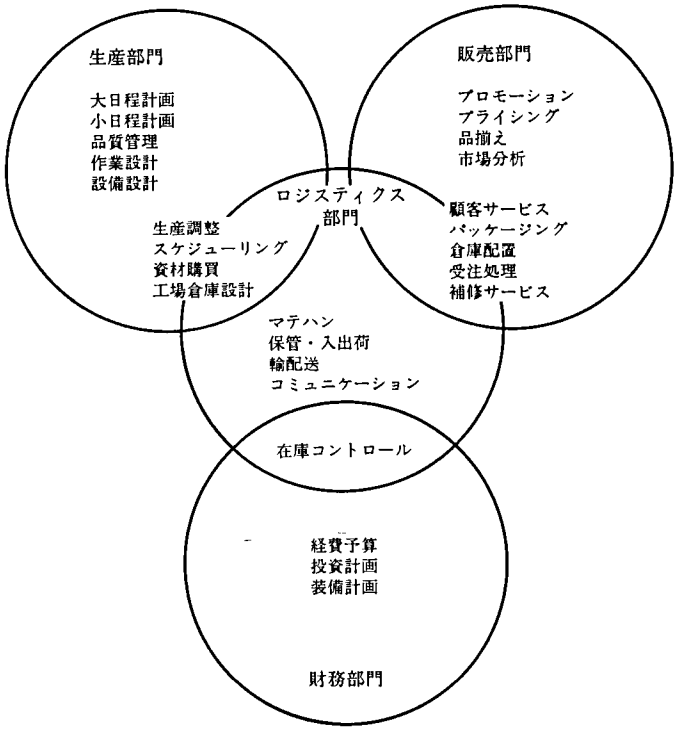


図 1　ロジスティクスのインタフェース[1]
Fig. 1　The interfaces of logistics[1]

したといっても機能として独立していたわけではなく，存在だけが孤立していたにすぎない．そして，生産や販売の影響をまともに受け，振り回されていたわけである．そこにシステム等，存在しないことは明らかである．

このように，ロジスティクスとこれまでの物流とは次元の異なる存在といってよい．そして，物流が向かうべき方向性はロジスティクスにある．現実にロジスティクス化の動きは起こっている．

4)　メーカにおける実需即応型システムへの挑戦

最近，とくに系列販社を持っているメーカにおいて特徴的な動きが見られる．その特徴を示すキーワードに「実需即応」という言葉がある．

一般に，メーカの販売先は問屋であり，系列の販売会社である．メーカの売上げは，これら問屋や販社に売った段階で計上される．もちろん，製品も引き渡され，問屋や販社の在庫となる．見方を変えれば，メーカの売上げは，問屋や販社に在庫を販売したことにほかならない．これは，言うまでもなく「仮需」である．小売店を経て消費者に渡った段階で「実需」となる．

また，メーカは，一般に問屋や販社の在庫はコントロール不能である．何が，どこに，どれくらいあるかはつかめない．実際に小売店に出荷されているのか，問屋や販社に在庫として積まれたままなのかを知ることはできない．問屋や販社への「仮需」にもとづいて生産するしかない．

つまり，メーカは市場が見えない立場に置かれていると言ってよい．かつての

ように，仮需の多くが実需に変わるという状況にある場合はよいが，最近のように市場が不透明な場合，仮需にもとづいた生産は危険である．簡単に不良在庫が発生してしまう．

そこで，実需にもとづいた生産をしたいという方向性が出てくる．最近，CIMの構築が盛んであるが，そこでインテグレートすべきは実需である．つまり，CIMの成否は実需を把握できるかどうかにかかっているといってよい．

それはともかくとして，最近，家電メーカにおいて，販社在庫のメーカ在庫化という動きが盛んである．これは，販社に販売し，在庫を出荷するというやり方をやめ，販社が小売店に売った段階でメーカの売上げを計上し，製品はメーカが小売店に出荷するという体制にするということである．

販社に在庫，物流機能を持たせず，販売に専念させる体制であるが，販社をメーカの支店と位置づけることとみることもできる．現実に，販社を廃し，支店に置き換えてしまったメーカもある．

このような体制づくりのねらいは，実需即応型システムの構築にある．販社の在庫が壁になって市場が見えない状態からの脱却を図っているのである．そのために販社にあった在庫をメーカの在庫として，みずからのコントロール下に置いたわけである．その在庫が出荷される先が小売店である．この小売店への出荷を「実需」とみなそうという考え方である．

つまり，メーカと小売店との間にある在庫もすべてメーカがコントロールし，その動きを生産に反映することにより，実需即応を実現しようとするものである．その目的は，言うまでもなく，欠品や過剰・不良在庫の排除により経営効率を高めることにある．

この実需即応というねらいは，言うまでもなく，ロジスティクスの方向性と軌を一にする．在庫をコントロールし，それを反映した生産計画を担う部門を設置すれば，それがロジスティクス部門である．

もちろん，いま動いているシステム化は，ここまではいっていない．在庫をコントロールする機能を物流部門に持たせるところもあるが，生産との関係は，生産に在庫情報をフィードバックするという関係にとどまっている．

つまり，それを受けて生産計画をつくるのは生産部門に任されているわけである．また，在庫コントロール機能を生産部門に持たせているところもある．その在庫の動きを見ながらみずから生産計画を立てることになる．もちろん，生産部門に任せることがよくないというわけではないが，生産部門というところは，往々にして生産の都合に引っぱられがちだといわれる．そこで，客観的な立場から冷静に判断できる部門が望まれるのである．それがロジスティクス部門である．

その意味では，いま動いているシステム化は，ロジスティクス・マネジメントへの接近と位置づけることができよう．いずれにしろ，物流の方向性はロジスティクス化にあるといえる．この方向性をしっかりと認識しておくことが必要である．

6. 物流システム化の論理

さて，それでは物流システムはどのように改革を進めていったらよいのであろうか．ロジスティクス・システムに向かうためには，当然のことながら在庫の取扱いがポイントになる．

1) 在庫に邪魔されない

この場合のキーワードは「在庫に邪魔されない」である．改めて言うまでもなく，物流にとって在庫は邪魔である．たとえば，ここに物流センターがあるとする．ここにどれくらいの在庫が置かれているかというと，1か月分くらいの在庫があるというところがめずらしくない．

この在庫の中には過剰在庫もあれば，売れる見込みのない不良在庫もあるはずである．それも，とくに区分けもされずに置かれている場合が少なくない．毎日の出荷作業はこれらの在庫の中で行われている．たった1日分の出荷作業を1か月分もの在庫の中を動き回って作業をしているわけである．作業効率は低下するし，人手も多くかかる．

もし，在庫が一週間分しかなければ，作業スペースはずっと狭くなる．効率も上がるし，人手も少なくてすむ．

在庫がいかに物流の邪魔をしているかの一例である．ただ，在庫が邪魔だからといって，急には無くならない．捨ててしまうわけにはいかないからである．そこで，「在庫に邪魔されない」という重要な考え方が導入される．

在庫に邪魔されないためには，まず邪魔になる在庫を区分することが必要である．邪魔になる在庫とは何か．それは，言うまでもなく過剰な在庫であり，不良在庫である．ロジスティクスが排除しようとしている在庫群である．ロジスティクス・システム化に向けて，これをあたかも無いかのような状態をつくり出すのである．

2) 出荷パターン分析の実施

そのために行わなければならないのが，「出荷パターン分析」である．出荷パターン分析を行うには，個々の品目ごとに，たとえば1か月間，出荷の特徴をとらえることが必要である．この場合，出荷の特徴は，月間で何日出荷されたかという「出荷頻度」とどれくらいの量が出荷されたかという「1日当たり平均出荷量」，さらに「1日当たりピーク出荷量」という三つの尺度でとらえる．このうち「出荷頻度」と「平均出荷量」という二つの尺度を組み合わせれば出荷のパターンをとらえることができる．

出荷のパターンとしては，たとえば毎日出荷されるように出荷頻度は高いが，1回当たりの出荷量は小さい「多頻度小口出荷型」もあれば，出荷頻度は低いが，出荷される量は大きいという「低頻度大量出荷型」というパターンもある．もちろん，その中間に位置づけられるパターンもある．その区分は，各社で独自に設定すればよいが，見落としてならないのが「無出荷型」というパターンである．期間中1回も出荷がないという品目群である．これらの多くが不良在庫に当たるといってもよい．

このような出荷パターンがとらえられれば，1日平均出荷量から，品目ごとに

何日分の在庫があるかがわかる．数日分程度しか残っていないものもあれば，3か月分くらいの出荷量に相当するものもあるはずである．ここで「過剰在庫」を区分する．そのためには，物流として何日分の在庫を持つことが必要かを判断することが必要となる．ただし，平均出荷量で何日分と見るのは妥当ではない．ピーク時を考慮しなければならないからである．ここで「1日当たりピーク出荷量」というデータが役に立つ．1日当たり出荷量は，このピーク出荷量で計算しておけば間違いない．もちろん，ピーク出荷量といっても例外的なものを除くことは言うまでもない．

さて，このピーク出荷量の何日分を持つかということは，在庫調達のリードタイムと安全在庫量をどのくらい見込むかによって決まってくる．もっとも，ピーク出荷量を1日当たり出荷量と見ているので，安全在庫については見込む必要はないといってもよい．

仮りに，調達のリードタイム，安全在庫量を見込んでピーク出荷量の3日分を持てばよいということになれば，これを越える在庫が物流サービス上から見た過剰在庫である．

このようにして，手持ちの在庫の中から過剰在庫と不良在庫が区分できれば，物流センターの中でこれらを別置きすることが必要になる．邪魔をされないためである．物流センターの奥の方か，多層階建てなら最上階に置けばよい．そして，3日分の在庫だけを集めて，作業システムをつくるわけである．

つまり，過剰・不良在庫と物流サービス上必要な在庫とをスペース的に区分することにより，在庫に邪魔されないという状態をつくり出すのである．これができれば，あとは作業システムをつくればよいのである．この作業システムは，当然のことながら，出荷パターンにもとづいて構築される．言うまでもなく，多頻度小口出荷型の商品と低頻度大量出荷型のそれとは一緒にされず，それぞれ適したシステムがつくられる．当然，それらの在庫の置き場所も区分される．

物流センター内は，このようにして最適な仕組みが組まれることになる．もちろん，これは物流システム化の第一歩にすぎない．その次のステップは，物流センター機能の明確化である．

3) 配送センターと集約在庫センターの組み合わせ

物流センター内で過剰・不良在庫と物流サービス上必要な在庫との区分ができたならば，次のステップは，過剰・不良在庫の集約である．

物流センターから過剰・不良在庫を排除するわけである．こうすることにより，その物流センターは，ピーク時3日分の在庫しか持たない顧客サービスのための「配送センター」と位置づけられることになる．在庫を置くという機能をなくした顧客サービスのための，作業効率だけを重視したセンターである．当然，そのスペースは小さくてすむ．

その代わり，過剰・不良在庫を集約して持つ物流センターが必要になる．それが，「集約在庫センター」である．ここに各地の配送センターから過剰・不良在庫が集められる．これは，言うならば，生産あるいは仕入れの仕方と売れ方とのギャップとしての在庫を集めた拠点である．当然のことながら，生産あるいは仕入

れが柔軟になればなるほどこの在庫は少なくなる．ピーク時3日分という配送センターの在庫を適宜補充できるような短いリードタイムの生産，仕入れの体制ができれば不要となるセンターであるが，そこに至るまでは不可欠なセンターである．

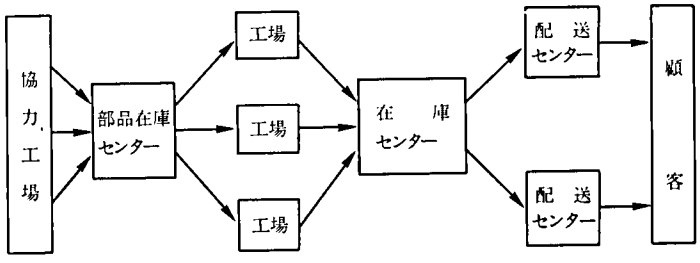
この集約在庫センターを「ロジスティクス・センター」と呼んでいる企業もある．不要在庫を集めたセンターとはいえ，このセンターは重要な機能を果たす．市場における販売動向はこのセンターで把握されることになるからである．

すでにおわかりのように，配送センターに置かれる在庫は，最小在庫である．無きに等しい在庫といってよい．このことは，集約在庫センターの在庫の動きだけを見ていれば，市場における販売動向がつかめるということを意味する．言うまでもなく，配送センターへの補充頻度が高い品目が売れ筋であり，ほとんど補充要請のない品目が死に筋商品である．つまり，集約在庫センターの在庫の動きをフォローすることにより，販売動向をつかみ，それにもとづき生産や仕入部門に情報を提供するなり，生産指示，仕入指示を出していけばよいのである．集約在庫センターの在庫は販売動向の発信源と位置づけられる．

また，集約在庫センターの在庫は，生産，仕入体制と市場の販売動向とのギャップであることから，生産，仕入体制の柔軟度を測定する指標にもなる．生産，仕入れの市場の変化への即応度が高まるほど，集約在庫センターの在庫は減っていくはずである．前述したロジスティクス・マネジメントが導入されれば，その在庫は確実に減っていくに違いない．

いずれにしろ物流システムの形としては，最小在庫を持った作業効率第一で構築された「配送センター」とそれ以外の在庫を集約した「集約在庫センター」という二つの明確に機能が区分された物流拠点の組み合わせという形が考えられる．

図2は，この組み合わせを図示したものであるが，顧客から協力工場までが「補充の連鎖」で一元化されていることを示している．顧客で不足したものを配送センターが補充し，出荷により不足した配送センター在庫を集約在庫センターが補充する．集約在庫センターで不足したものを工場が補充生産をするというように，顧客の発注を起動情報として全システムが動くというイメージである．ロジステ



→は補充を意味する．
工場，協力工場は一つの在庫拠点と見ればよい．
全在庫拠点の在庫量をいかに圧縮するかがシステムのレベルアップにつながる．

図 2　補充の連鎖

Fig. 2.　The flow of stock's supplement

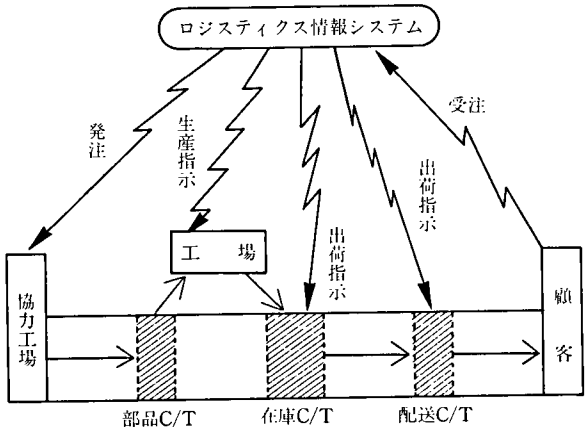


図 3　ロジスティクス情報システムの概念

Fig. 3　The abstract of logistics information system

ィクス・マネジメントが導入された場合，このシステムのコントロールはすべてロジスティクス部門において行われる．その場合，コントロールの要として重要なのは言うまでもなく情報システムである．そのイメージを示せば図3のようになる．

物流システムの方向性について検討してきたが，これまでの物流と比べると明らかに違う．これまでの物流は，たとえば支店の隣の倉庫に大量の在庫が置かれているということからもわかるように，顧客のそばに在庫を「押し出す」という形で仕組みが組まれてきた．

ところが，目指すべき物流システム化の方向性はその逆である．顧客のそばにはできるだけ少ない在庫を配置し，在庫は集約して手元に引き寄せておくという考え方である．そして，必要なところに適宜補充をするという仕組みである．こうすることにより，在庫の偏在をなくし，有効活用を図るとともに過剰・不良在庫の排除を可能にすることをねらっているのである．

言うまでもなく，このシステムにおいては，在庫配置に生産や販売の都合はいっさい反映されない．文字通り，後処理型物流からの脱皮が図れることになる．このような方向性での物流システムづくりがいま求められているのである．

7. いまこそ物流の出番——結びに代えて

最近，よく「ブレークスルー」という言葉を見聞きする．殻を破れ，現状を打破せよという意味である．企業の今後の発展は，これまでの延長線上にはないとの認識がその根底にある．

これは，もちろん物流も同じである．いま物流で起こっている問題は，これまでのやり方が生み出していると認識することが必要である．そのため，問題を解決するには，これまでのやり方の否定にしかその方途はないのである．

物流におけるこれまでのやり方の否定ということになれば，それは物流の論理の貫徹を意味することになる．生産，仕入，販売からのしわ寄せをはねのけることが求め

られているのである．自分の都合で勝手につくったり仕入れたりするな，あるいは顧客の言うことを何でも聞いてしまう営業姿勢を改めろ，という当たり前な主張が必要なのである．これが物流の論理である．

幸い，いま変革が求められているのは物流だけではない．生産も仕入れも販売もこれまでの延長線上からの脱却が求められている．そして，その方向性は物流の論理と軌を一にしている．その意味では，まさに好機到来である．物流の主張が受け入れられる環境になりつつある．いま，まさに物流の出番である．

物流は，文字通り大きな転換期に立っている．この転換期をどう乗り切るかによって企業間格差がつくだろうことは容易に推測できる．物流関係者の満を持したチャレンジを期待し，結びとしたい．

参考文献　［1］ J. Gattorna, A. Day and J. Hargreaves, Effective Logistics Management, MCB University Press Limited.

執筆者紹介　湯　浅　和　夫（Kazuo Yuasa）

昭和44年早稲田大学商学部卒業．46年同大学大学院商学研究科修士過程修了．同年日通総合研究所に入社．調査・研究活動，多くの企業のコンサルティングに活躍中．研究員を経て，現在，経済研究部主任研究員．日本物流学会，日本商業学会会員．

著書に『物流管理入門』（日本能率協会），『多品種少量物流への挑戦（正・続）』（同友館），『物流先進企業に学ぶ』（同），『無在庫経営への挑戦』（共著，白桃書房），『物流マネジメント革命』（ビジネス社）等がある．

生鮮日配品の物流システム構築へのアプローチ

An Approach to the Building of a Distribution System for Daily Delivered Perishables

鈴 木 哲 夫

要 約 『物流』を取り巻く環境は大きく変化している．小売業側からの『多頻度多品種小口物流』の要求，交通事情，人手不足等の従来から言及されてきた要因に加え，経済の鈍速化，人件費・配送経費の高騰等，経営を圧迫する要因が増加している．

このような環境の中で，とくにその商品特性から，受注から配送までのリードタイムが短い生鮮日配品の物流システムを構築するための方法論として，以下のものが挙げられる．

1) 『物流』は製造・流通・販売を統合した形として考える．
2) 製造・販売の数量誤差をなくすために在庫ゼロを基準とする．
3) 製造から販売の流れを取引先，商品ごとに結び付け，時間で管理できる『物流サイクル』を作成する．
4) 情報システムの構築と業務改善を平行して実施する．

これらの考え方を骨子とし，それぞれの問題点と解決のためのアプローチ方法を述べる．

Abstract The environment around what is called "physical distribution" has been undergoing a great change. Besides repeatedly mentioned factors such as a retailer demand for a "frequent delivery of small lots/flexible commodity varieties," heavy traffic and labor shortage, other profit-squeezing factors are also growing in number, like the current economic slowdown, an increase in labor costs and a rise in delivery expenses.

With such problems in mind, the author considers the methodology to help create a distribution system for daily delivered perishables, which mandatorily requires very short lead time from order booking to delivery because of the specific nature of commodities.

The conceptional requisites require the following:

1) "Physical distribution" be regarded as an integrated form of production, distribution and marketing.
2) Zero-based inventory be maintained so as to eliminate gaps in quantity between production and marketing.
3) A time-controllable "distribution cycle" be newly established, which combines the process flow from production to marketing with each customer and each commodity.
4) An information system be created in parallel with job improvements.

Focusing on these ideas, the author discusses existing problems and approaches to the solutions.

1. はじめに

『物流』が大きな問題となっている．取引先の要請で『多頻度，多品種，小口物流』がますます過熱化し，納入業者の納品取引が“仕入先選別”のキーファクタとなっている．大型景気の続いたここ数年間は，好況に支えられた設備投資の拡大とあいまって，競合が激化し，とくにこの傾向が強くなった．これに拍車をかけてきたのが“(物

流）情報システム”である．良い物流システムを持つことが競合に勝ち，販売の拡大に貢献する一つの条件と考えられてきた．しかし，労働力の確保の問題，交通等の社会環境問題，日米構造会議の影響（法規制）等の問題が顕在化し，バブルの崩壊と物流コストの増大により，情報システムを含めた物流の見直しを迫られる状況となってきている．

情報システムの進展は，物流の上流と下流にある生産システムと小売業システムを高度化させ，中間にある物流システムに大きなインパクトを与えてきた．比較的成熟化が進み，基本構造が確立されつつある上流下流システムと比べ，外的要因（上流下流の要求）の影響を受ける物流システムは，常に新しい要求にぶつかり，改善，再構築を繰り返している．

本稿は，生鮮日配品の製造・卸業務を主業務とする，ある企業の物流システム開発事例を参考として，物流システム開発における一つの考え方を提示している．ここで取り扱っている生鮮日配品は，とくに受注から納品までのリードタイムが短く，多頻度，多品種，小口物流の代表例と言える．

納入業者は日常的に見込み生産，見込み配送を行っており，常に欠品と廃棄（商品の余り）のリスクを抱えている．この欠品と廃棄をいかに少なくし，取引先の求める効率の良い物流システムをいかに作り上げるかが重要なポイントと言える．

2. 生鮮日配品の特徴

生鮮日配品と呼ばれる商品群の特性とはどのようなものであろうか．

われわれがスーパー，小売り店に買い物に行き，ショーケースの中から商品を選択する時に何気なく行っている行動を考えると理解しやすい．たとえば，牛乳を買おうとするとき，ほとんどの人がパックに印字されている製造年月日を見てから購入する．製造年月日が古い商品をあえて選択する人はまずいない．缶詰，冷凍食品等，本来長期保存するために作られた商品群であっても，製造年月日の新しいものが好まれ，製造年月日が新しいものから売れていく傾向は，商品の特性に関係なく顕著になっている．

この，『新しいもの』を欲する利用者の購買指向に対応するため，小売業からのさまざまな要求が卸，製造業に対して発生することになった．それは，商品の鮮度管理や短サイクルでの商品の補充であり，さまざまな商品群の中でもとくに影響を受けたのが生鮮日配品であった．

そこで，生鮮日配品の特徴を次の4項目に分けて述べることとする．

1) 賞味期限と入荷許容日数
2) 在庫ゼロの考え方
3) コールドチェーン（温度管理の必要性）
4) 共同配送（取引先センタへの納品）

2.1 賞味期限と入荷許容日数

ここで言う入荷許容日数とは，製造日から店舗納品日までの許されるリードタイムのことである．賞味期限の明示が義務づけられる以前から，一部の小売業では納品条件として，この賞味期限と入荷許容日数が決められていた．最近では，最新の製造年

月日と納品日（時間）が指定され，それを越えたものは受け取らない（または返品する，ペナルティを課す）ことが当たり前になっている．

生鮮日配品と呼ばれる商品群において，まず第1の特徴として挙げられるのが，この賞味期限と入荷許容日数が短いことである．

製造日の翌日には店頭に並べてその日のうちに売り切ることが前提となり，売れ残った場合は，たとえ賞味期間が十分に残っていても見切り処分される．同じ値段なら常に新しいものを買う顧客の購買指向から，小売業側はこのような対応を取らざるを得ず，見切りやロスをなくすためには，製造・卸売業に対してリードタイムの短縮と多頻度配送を要求することになる．

製造日の翌日に商品を店頭に並べるためには，その過程の受注，発注，製造，入荷，出荷，配送等の業務を1日で完了させる必要がある．そのためには，受発注から配送までの一貫した流れが必要であり，『モノの流れ』と『情報の流れ』を同期をとって制御できる物流システムの構築が必須となる．

2.2 在庫ゼロの考え方

第2の特徴として，在庫の考え方が他の商品群と異なることが挙げられる．一般的に物流システムを構築する場合，在庫を中心とした，受注数量引き当て，発注点管理，入荷予定，ロケーション管理，出荷引き当て処理等のサブシステムを基にしてシステムが構築される．ところが，生鮮日配品の場合，多少の例外はあるが，基本的に『在庫はない』ものとして捉える必要がある．『在庫がある』ということは，前述の入荷許容日の制限により，そのまま商品廃棄（売れない商品）につながってしまう．つまり，小売り，卸売，製造業のどこから見ても，製造，流通，販売の数量はすべてイコールにならないとロスや欠品につながることになり，『在庫』を持つのは基本的に許されないことになる．

しかし，例外として在庫の考え方が必要になる場合もある．それは同じ商品群の中で，賞味期限が製造日より2週間以上ある商品（たとえば，バター，チーズ等）に対応するもので，製造年月日別の在庫管理が必要とされる．これらは，入荷許容日数が製造日より2〜30日である．もちろん，これらの商品も毎日製造，入荷するのであれば通過型のシステムで対応可能であるが，製造ラインの都合により，毎日製造，入荷しないもの等は，どこかのポイントで『在庫』する必要が生じる．『在庫』は製造年月日により把握される必要があり，出荷に際しても先入れ先出しが厳密に守られる運用形態が必要となる．

生鮮日配品の場合，基本は『在庫なし』の通過型システムであり，例外として製造日管理された『在庫』管理が必要となる点が他の商品群と異なる特徴として挙げられる．

2.3 コールドチェーン（温度管理の必要性）

第3の特徴として，商品の鮮度管理のためのコールドチェーンがある．生鮮日配品のほとんどは，製造過程から配送まで一貫した温度帯管理が要求される．そのため，とくに商品が移動する，または一時保管される場所での設備が必要となる．保冷コンテナや保冷設備を搭載した配送車両，冷蔵庫，物流センタがそれにあたる．

これらの設備は生鮮日配品を取り扱う上で必須であるが，そのため設備投資に金が

かかり，他のドライグロサリ商品等と比較すると物流コストが高くなる要因にもなっている．

2.4 共同配送（取引先センタへの納品）

第4の特徴は，共同配送（取引先センタへの納品）が進んでいることによる納品時間の短縮である．一般に共同配送と言った場合，荷主側・物流業者側の配送効率アップを目的とした混載システムがイメージされるが，ここでは“取引先の配送センタ”（これを本稿では『取引先センタ』と呼ぶ）に納品する形態を指している．

納入業者（卸・製造業）は，個々の店舗に納入する代わりに一括して小売業（とくに大手量販店，コンビニエンスストア）の配送センタに納品する形を取る．小売業側から見ると各店舗の納品口に配送車両が渋滞することもなく，検品作業も省力化でき，納品時間も一定になるためメリットが多い．また，製造から販売までの全体的な物流コストを考えたとき，この形態はコストを低下させる効果がある．（ただし，取引先センタから各店舗への物流コストは，メーカまたは卸売側で支払うこととなっている）

共同配送の仕組み自体は生鮮日配品に限らず，近年さまざまな形で行われている．しかし，生鮮日配品の場合は，この取引先センタを経由させることにより，納品リードタイムがさらに短くなる．たとえば受注してから20時間以内に店舗へ届ける納品条件の場合，その間，自社内でどのように時間を振り分けてもよかったものが，取引先センタ経由になることにより，8時間以内に取引先センタに届けなければならなくなってしまう．短縮された12時間分は取引センタから店舗へ納品するための仕分け作業や，配送の時間に割り当てられる．納入業者にしてみると，自社内で使える時間が制限され，より『短い時間』で『大量の商品』を『正確に』納品しなければならない．

これは，取引先センタへ納品するための運用形態を『特例』として設定しなければならないことを意味する．

作業可能時間帯の違いを図1に示す．

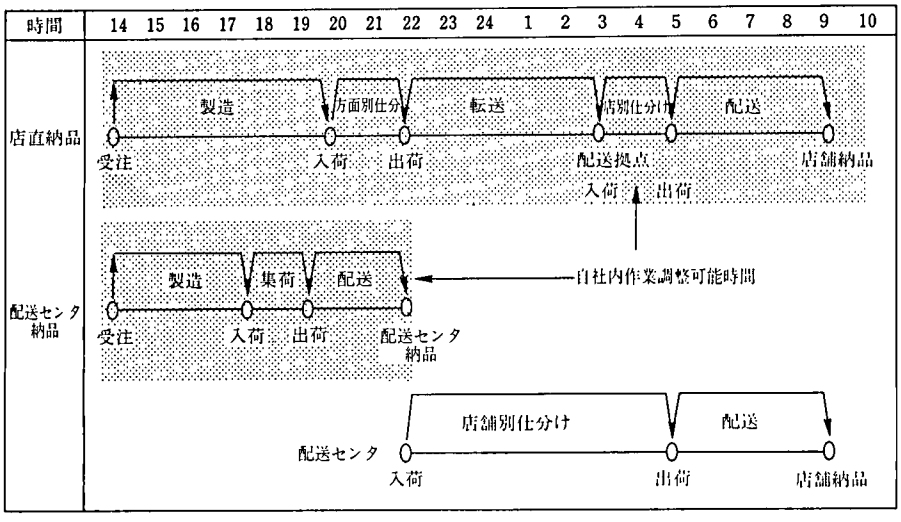


図1　作業可能時間帯比較例

Fig. 1　Example of available work time

3. 生鮮日配品の物流の実態

生鮮日配品の物流の実態と，発生する問題点を『製造過程』と『流通過程』の二つに分けて考えてみたい．

3.1 製造過程における問題点

製造過程における問題点として，次の3点が挙げられる．

1) 多品種化による製造ラインの割当
2) 製造数量の最終確定時間
3) 小口発注による製造ロットの縮小

3.1.1 多品種化による製造ラインの割当

多品種化が進み，同じ商品であってもPB（プライベートブランド）による差別化，さらには，産地指定，原料指定等の差別化が進んでいる昨今では，時間単位に製造ラインを有効に使用しないと製造が間に合わない状況が発生している．

3.1.2 製造数量の最終確定時間

一般的な生産管理システムは，生産計画（需要予測による）に合わせた原材料調達と生産ライン・工程の管理を行い，製品を生み出すものであるが，生鮮日配品を取り扱う場合は，日々の需要動向に合わせて製造数量を確定する必要がある．すなわち，製品の無駄（欠品，廃棄）を最小限にするために，実需要数量（受注数）と製造数の同期をとる仕組みが必要となる．

実需要数は取引先からの受注数量により決定されるが，リードタイムの短縮により，最終受注が確定してから製造を開始したのでは指定時間内に納品ができなくなってしまう．

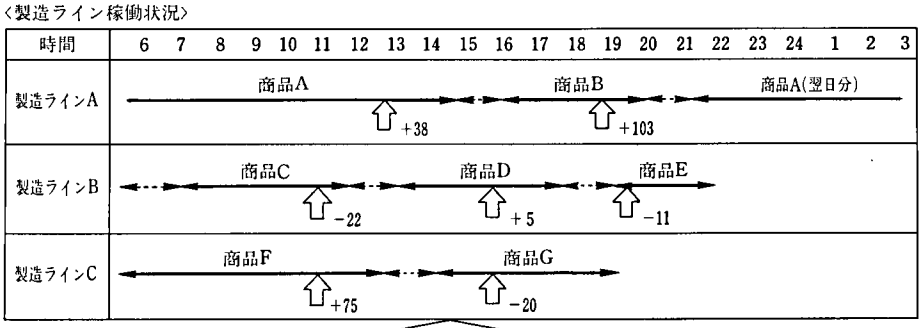
そこで，受注見込み数量に基づき事前に製造を行い，製造数量の変更が許されるぎりぎりの時間（製造変更締め時間）まで受注を取り込み，最終製造数量を決定することになる．そしてこの製造変更締め時間は，製造ラインの関係で商品ごとに異なる設定となる．

製造過程では，製造数量の確定は早けば早いほど良く，また変更は一切ない方が好ましいが，日々の需要動向に合わせた商品ごとのきめ細かい製造数量の変更に対応できる仕組みが必要となる．製造ラインと商品，製造数量変更のタイミング例を図2に示す．

図2の例では，変更締め時間が4通り設定されている（11：00，13：00，16：00，19：00）．発注する側からすると，商品C，Fについては11：00，商品Aについては13：00と，商品ごとに変更締め時間を考慮し発注する必要が生じる．製造ライン，時間の都合により発注を個別に行うことは，専任の熟練した発注担当者がいる場合においても，時間的・人的に困難な作業となる．

3.1.3 小口発注による製造ロットの縮小

多品種少量化が進み，小売業側もPOS（Point Of Sale）のデータを基にしたEOS（Electrical Ordering System）発注を，製造業・卸売業に対して行うようになっている．これは，必要なものを，必要な時に，必要なだけ発注するというJIT（Just In Time）の考え方に基づいている．今まで，小売業からの発注単位がケースであった商品も，このJITの考え方の普及より，発注単位が細かく設定されるようになった．



〈商品製造状況〉

	製造ライン	製造開始	変更締め時間	製造終了	見込み数量	変更数量
商品A	A	22：00	13：00	15：00	1,200	＋ 38
商品B	A	16：30	19：00	20：00	500	＋103
商品C	B	7：30	11：00	12：00	600	− 22
商品D	B	13：30	16：00	18：00	550	＋ 5
商品E	B	19：00	19：00	22：00	200	− 11
商品F	C	6：00	11：00	13：00	1,000	＋ 78
商品G	C	14：30	16：00	19：30	900	− 20

製造変更締め時間と変更数量

図 2　製造ラインと商品

Fig. 2　Manufacturing lines and products

このことは，従来，パレット単位，ケース単位で製造ロットを設定していた製造業に対しても変革を要求することになった．

小売業側がバラ単位で卸に発注すると，卸側でもその集計数量に端数が生じ，製造業側へ発注する数量にも端数が生じることになる．製造業側では，廃棄を覚悟で従来通りのロットで製造するか，端数に対応できる製造体制を取るかの選択をしなければならなくなった．何万ケースも製造する商品であれば１ケース，２ケースの廃棄は歩留まりの中で消化できるが，多品種少量生産が前提となった商品については何らかの対応が迫られることになっている．

3.2　流通過程における問題点

ここでいう『流通過程』の範囲は，製造業から出荷された商品が小売業に届くまでを指すものとする．

実際には，この間の流れにはさまざまなパターンがある．製造業から直接小売業に納品するパターンや，あいだに卸売業を経由するパターン，または，製造業が自ら卸売機能を持ち，自社の物流センタ経由で小売業へ納品するパターン，その複合形等，さまざまである．

本稿では，製造業から小売業の間に『卸売機能』が存在し，受発注，商品の受け渡し，配送が行われるパターンをモデルとして設定する（図３）．

3.2.1　受注数量と製造発注数量の決定

小売業からの受注時間が遅いため，製造業への発注時間に間に合わない場合が発生する．

たとえば，複数の小売業相手に取引を行っている場合，取引先ごとにすべて受注時

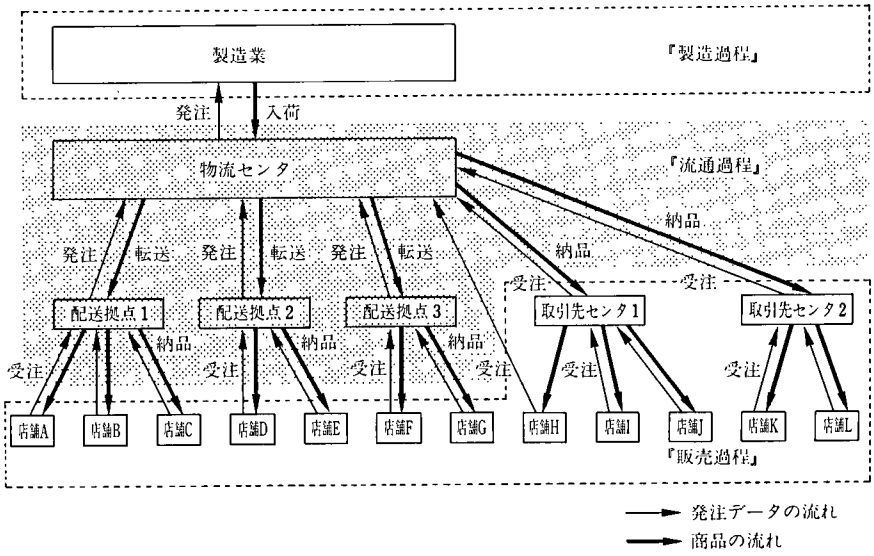


図 3　流通過程のモデルパターン

Fig. 3　Model pattern of distribution process

間が異なると考えられる．ある取引先からは納品日の前々日に受注を貰えるが，ある取引先は前日の夕方でないと受注が貰えない．受注数量の確定を考えたとき，最終の取引先の受注が取れた時間が確定となる．同一商品を複数の取引先に供給している場合には，90%の受注数量が確定していても，最後の取引先からの受注が貰えないと確定数量にはならないという問題がある．

また，製造業側では商品により製造発注の締め時間が異なるため，小売業側から受注を貰った時点で製造発注に間に合う商品と間に合わない商品が発生する．製造と受注のタイムラグは，この小売業側の都合と，製造業側の都合により，取引先ごと，商品ごとの組み合わせの数だけ発生する．

受注時間と製造発注の関係を図 4 に示す．

図 4 では，取引先 B の商品 A と，取引先 C の商品 B が欠品となっている．

これを解消するためには，

① 取引先からの受注時間を早めてもらう（販売側の譲歩），

② 製造の締め切り時間を遅くしてもらう（製造側の譲歩），

のいずれかの方法を取らない限り，製造と受注のタイムラグは解消しない．しかし製造側，販売側のいずれもそれぞれの都合により譲歩できない理由があり，結局，中間の流通側でリスクを負い，欠品しないよう多めに発注する形となっているのが現状である．

3.2.2　納品形態の相違

納品の形態は大きく二つに分けることができる．一つは自社内物流で店舗まで届ける形態であり，もう一つは小売業の共同センタを経由して届ける形態である．生鮮日配品の納品形態にはもう一つ，ルートセールスがあるが，本稿では自社内物流の範疇としてルートセールスを捉えており，あえて別形態として区別しないものとする．

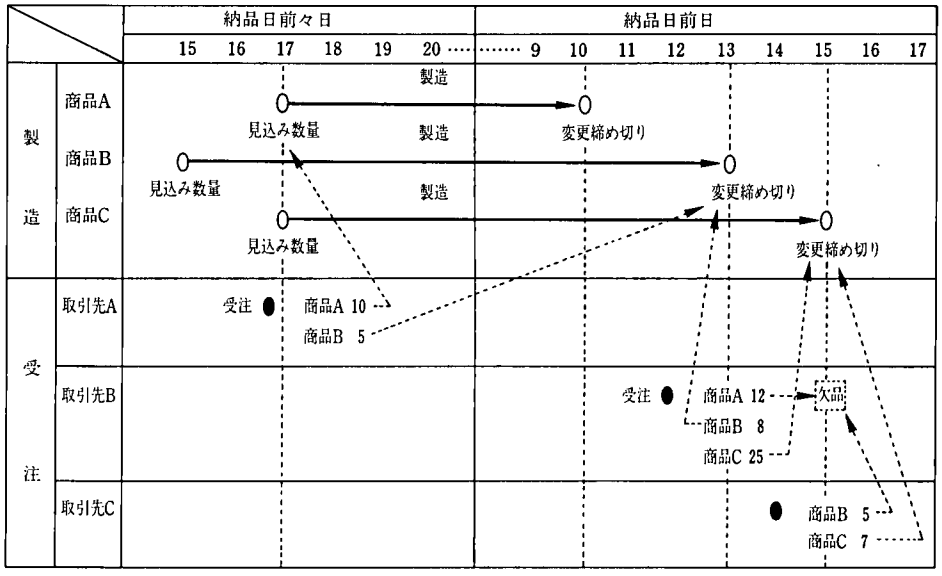


図 4　受注時間と製造発注の関係の例

Fig. 4　Example of the relationship of manufacture and orders

この納品形態の違いにより，次の二つの問題が発生する．

① 出荷時間の制限

② 出荷先による優先順位

1) 出荷時間の制限……2.4 節で述べたとおり，取引先センタへ納品する場合は，自社内で調整可能な時間が短縮される．

また，自社内物流拠点においてもその地理的条件により，物流センタから出荷される時間が異なることが考えられる．

物流センタからの出荷時間が出荷先により異なるということは，それに合わせた入荷と仕分け作業が行われなければならないことを意味する．入荷時間は商品により異なるので，取引先センタへ決められた時間内に商品を届けるためには，その取引先センタに届ける商品ごとの入荷時間と，納品指定時間から逆算した出荷時間（出発時間）が把握される必要がある．

図 5 に示した入荷から出荷までの流れの中で，もし取引先センタ 1 に商品 B が必要となった時は，商品 B の入荷時間を 13：00 に早めてもらうか，納品指定時間を 17：00 に遅くしてもらうかのいずれかを選択する必要がある．しかし，現実にはどちらも不可能となる場合が多く，対応策として，商品 B については製造業から直接取引先センタ 1 に納品する形（直送）を取ることが多い．これは，同じ納品先に対して 2 系統の物流経路が発生することを意味し，『モノの流れ』と『情報の流れ』を同期をとって制御しようとした時に問題となる部分である．

2) 出荷先による優先順位……受注した商品はすべて製造され，すべての取引先に正しく納品されるのが本来のあるべき姿であるが，3.2.1 項で述べたとおり，取引先からの受注と製造の時間は必ずしも同期しないため，製造変更締め時間後に受ける取引先の受注数量は見込みで製造側へ発注されている．そのため，誤差はど

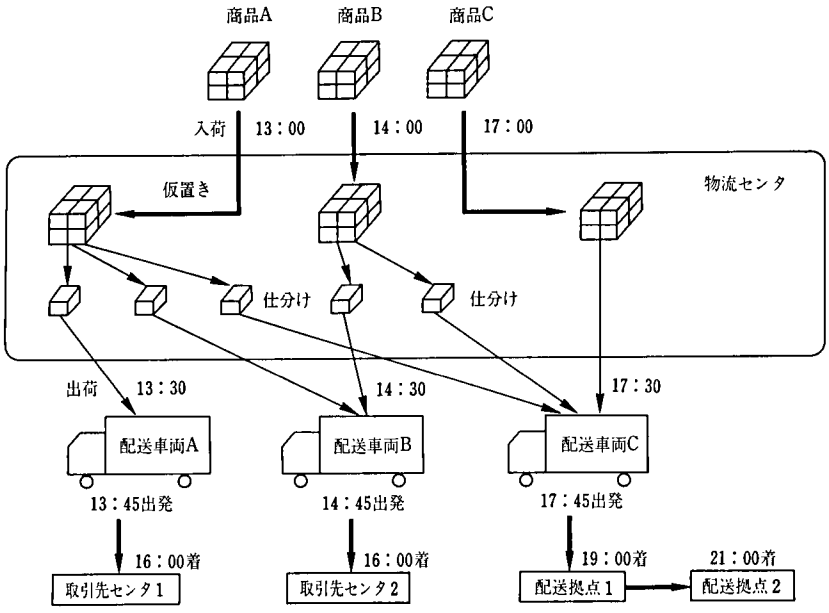


図 5　入荷から配送までの流れ

Fig. 5　Flow from arrival to delivary

うしても発生し，見込み数量が多い場合はロスとなるが，少ない場合は欠品となる．

問題はこの『欠品』が発生した場合，どこで調整するかである．

大手量販店や，その取引先センタへの納品は，基本的に欠品が許されておらず，受注数量を正確に届ける必要がある．一方，各配送拠点から直接納品する店舗の場合，5ケースの注文に対して商品が4ケース届いたとしても，クレームとして上げてくる店舗は少ない．さらに，ルートセールスを中心とした納品形態を取っている場合は，ルートセールスマンの裁量により多少の過不足は調整が可能である．

これらの要因により，やむを得ず欠品する場合は取引先センタではなく，自社内の配送拠点に対する納品数量を減らす場合が多く，結果として納品形態の違いにより優先順位づけが生じることになる．

4. 生鮮日配品の物流システム構築アプローチ

生鮮日配品の物流システム構築を行う場合，3章までで述べてきた問題点，特徴，実態をどのような形でシステム化していくかがポイントとなる．

① 受注と製造発注のタイムラグをどのように埋めるか

② 入荷と出荷のタイミングをどのように調整するか

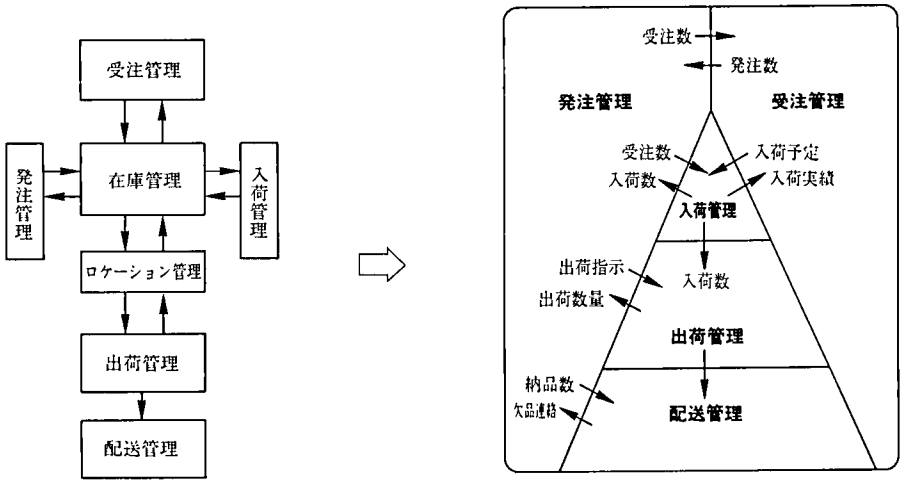
③ 取引先ごとの優先順位や納品指定時間をどのように制御するか

これらの問題はすべて取引先ごと，商品ごとのマトリックスの中で発生し，それぞれ製造側，小売業側の意向による時間によって制限されている．

そして，これらの問題を解決しようとしたとき，受注は受注，発注は発注，入荷は

入荷といったサブシステムごとに構築する考え方は通用しない．受注から発注，製造，入荷，出荷，納品までのサイクルを一つの流れとして，取引先ごと，商品ごと，時間ごとに捉える必要がある．サブシステムの捉え方を図6に示す．

図6(b)では全体を一つのまとまりとして捉え，その中に受注，発注，入荷，出荷，配送の各サブシステムがそれぞれつながりを持った形で存在している．受注データは発注，入荷，出荷，配送に結び付けられ，どの切り口からでも見えるデータとして存在している．同じく発注データも，入荷した時点で入荷データに形は変えるが，すべてのサブシステムから照会可能となっている．



(a)一般的考え方　(b)生鮮日配品の考え方

図6　サブシステムの捉え方

Fig. 6　View of subsystems

これが，受注数量と製造数量，入荷数量と出荷数量が取引先単位，商品単位に比較できるシステムの基礎概念となる．

この概念を実際のシステムとして完成させるためのアプローチとして，次の手順を踏む必要がある．

1)　目標（理想）の作成
2)　現状のモノの流れと情報の流れの分析
3)　取引先からの要求分析
4)　製造業からの要求分析
5)　納品形態の絞り込み
6)　商品の製造，入荷サイクルの取りまとめ
7)　納品形態と商品のつなぎ合わせ
8)　運用検討（設備環境，要員数，能力）
9)　システムの前提条件と業務改善事項の洗い出し
10)　システム開発
11)　業務改善
12)　評価，検討

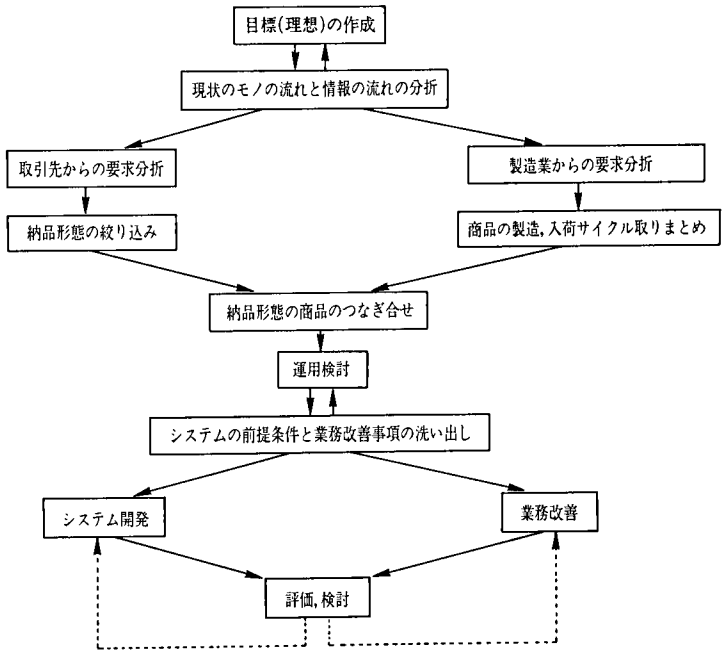


図 7　手順の流れ

Fig. 7　Flow of process

これらは上から下へ順番に流れるものではなく，時には平行して実行されなければならない．図 7 に手順の流れを示す．

以下，各手順のポイントを述べる．

4.1　目標（理想）の作成

どのようなシステムを作成する時にも目標の定義は行われるが，このフェーズではあまり現実に捕らわれず，将来を見越した企業戦略やトップ方針を踏まえた理想を掲げる．後述するが，生鮮日配品に限らず，物流システムを構築し直すためには，コンピュータシステム以外に改善すべき現場の運用や，各取引先，仕入先，配送業者を含めた業務の見直しが必要となる．そのため，目標設定のフェーズでは，本当に実現したいことを浮き彫りにするために，現状の問題点を無視した形で，あるべき姿をなるべく具体的な目標数値で定義すべきである．

例）　①　在庫ゼロの物流システム

　　②　ロス率，欠品率ゼロの物流システム

4.2　現状のモノの流れと情報の流れの分析

目標が設定されたら現状の分析に入る．生鮮日配品の場合，製造から納品までのリードタイムが短いため，さまざまな形で，ある取引先のための例外処理や，ある商品のための例外処理を行っている場合が多い．

考え方として，まず，時間を基準軸としてモノの流れと情報の流れが同期しているパターンと，モノの流れが情報の流れに遅れているパターン，逆に情報が遅れているパターンに整理してみる．

1)　モノの流れが遅れるパターン

① 受注数量に対する製造が間に合わない.

② 出荷（納品）の時間に入荷が間に合わない.

2) 情報の流れが遅れるパターン

① 製造変更締め時間に受注が間に合わない.

② 入荷処理が遅れ，モノはあるが集荷・出荷できない.

③ 集荷指示，出荷指示が遅れ，出荷・配送できない.

これらのパターンが発生する原因を要因別に分類する.

① 外部要因

・取引先の都合によるもの

・製造（仕入先）の都合によるもの

② 内部要因

・物流センタの構造的問題

・人手不足

・システムの不備

このフェーズでは，問題を具体的に細かく捉えておくことがポイントとなる．たとえば，『A 取引先の B 商品は製造変更締め時間に間に合わない．それは A 取引先の受注が 13：00 であるのに対し，B 商品の製造変更締め時間が 12：00 であるためである.』とか『仕入先 C の商品は入荷時間が 16：00 であるため，取引先センタ D の納品には間に合わない』という，具体的な取引先名，商品名，時間のレベルで捉えておく必要がある.

モノの流れと情報の流れが同期しないパターンを抽出し，その原因を抜き出し整理すると同時に，標準的なパターンはどのようなものかを正確に認識し，次の工程に進むことになる.

4.3 取引先からの要求分析と納品形態の絞り込み

外部要因のうち，取引先からの要求を取りまとめ，いくつかのグループに分類することがこのフェーズの目的である.

取引先から要求されるものとしては，

1) 欠品不可

2) リードタイムの短縮

3) 1日複数回配送

4) 納品時間の指定

5) 取引先センタ納品

等が挙げられる.

これらの要求に従い，それぞれの取引先ごとにシステムを組むことは不可能なので，いくつかのパターンに分類・整理する．その際ポイントとなるのが，取引先への納品を行う場所（物流センタか，配送拠点か，直送か）と，取引先の優先順位，受注時間，納品指定時間，地理的条件である.

まず，何らかの要求があり，例外的な処理を行っている取引先と，標準的な流れで問題が発生していない取引先に分け，取引先への納品を行う場所ごとに分類してみる．そして，例外的処理がどの要因から発生しているのかを分析した上でいくつかのグル

表1　取引先分析シート
Table 1　Customer analysis report

出荷場所	物流センタ												直　送	
納品場所	取引先センタ						配送拠点							
優先順位	欠　品　可			欠品不可			欠　品　可			欠品不可				
時間指定	指定あり		指定なし	指定あり		指定なし	指定あり		指定なし	指定あり		指定なし		
	取引先	時間	取引先	取引先	時間	取引先	取引先	時間	取引先	取引先	時間	取引先	取引先	商品
	A	15:00		B C D E	14:00 18:00 18:00 15:00		a b	9:00 9:30	c d e	f g	10:00 10:00	h i	j	商品A

ープに整理する．表1に分析シートのサンプルを示す．

また，これらのうち，特定の商品だけ例外となっている取引先にはその旨を注釈としてつけ加える．そして，製造からの要求による商品ごとのサイクルとのつなぎ合わせ(4.5節参照)のために，取引先ごとの取扱い商品の整理もこの時点で行っておくとよい．

4.4　製造業からの要求分析と商品のサイクル取りまとめ

外部要因のもう一つの項目として製造側からの要求がある．それらは主に製造工場の物理的要因に基づくものが多い．4.2節の現状分析の中で，商品の製造に関わる問題点として抽出された項目を，このフェーズで明確にする必要がある．

1)　製造数量の限界
2)　製造ロット
3)　製造変更締め時間
4)　入荷時間

これらは，製造工場ごと（仕入先ごと）に発生し，同じ商品であっても製造工場が異なるために製造変更締め時間や入荷時間が異なる事態が生じる．

つまり，すべての製造工場（仕入先）ごと，商品ごとに

1)　発注日と発注時間
2)　製造日と製造変更締め時間
3)　入荷日と入荷時間

を把握する必要がある．

そのために，表2の製造先別商品サイクルを作成してみる．

製造工場（仕入先）によっては，製造変更締め時間を設定せず，製造発注数の修正を認めない場合や，入荷時間がすべて同じ（配送車両1台で一括して入荷する）場合もあるはずである．このような製造工場（仕入先）の商品サイクル調査表を作成するとき，商品のサイクルはすべて同じ形になるかもしれない．しかし，受注と製造，出荷までの管理を行うとき，この調査表は必ず必要になるので，このフェーズですべて調査し，整理しておくことが望まれる．

4.5　納品形態と商品のつなぎ合わせ

4.3節で取引先の形態を整理し，4.4節で商品ごとの発注，製造から入荷までのサイ

表2　商品サイクル調査表
Table 2　Product cycle research report

商品サイクル調査表

製造工場	商品コード	商品名	規　格	入　数	発注ロット	製造ロット
東京工場	1234	商品A	1人前	20	10ケース	100

発注日	発注時間	製造日	製造変更締め日	製造変更締め時間	入荷日	入荷時間
月	16:00	火	火	12:00	火	17:00
火	16:00	水	水	12:00	水	17:00
水	16:00	木	木	12:00	木	17:00
木	16:00	金	金	12:00	金	17:00
金	16:00	土	土	12:00	土	17:00
土	—	—	—	—	—	—
日	16:00	月	月	12:00	月	17:00

表3　物流サイクルマスタ
Table 3　Distribution cycle master

取引先グループ	取引先	商品コード	商品名
A－1	取引センタ1	1234	商品A

受注日	受注時間	発注日	発注時間	製造日	製造変更日	変更時間	入荷日	入荷時間	出荷日	出荷時間	納品日	納品時間
月	13:00	月	16:00	火	火	14:00	火	17:00	火	17:30	火	20:00
火	13:00	火	16:00	水	水	14:00	水	17:00	水	17:30	水	20:00
水	13:00	水	16:00	木	木	14:00	木	17:00	木	17:30	木	20:00
木	13:00	木	16:00	金	金	14:00	金	17:00	金	17:30	金	20:00
金	13:00	金	16:00	土	土	14:00	土	17:00	土	17:30	土	20:00
土	13:00	土	16:00	日	日	14:00	日	17:00	日	17:30	日	20:00
土	13:00	日	16:00	月	月	14:00	月	17:00	月	17:30	月	20:00

商品サイクルより

納品形態(取引先グループ)より

クルを整理した．このフェーズではそれらをつなぎ合わせ，受注から納品までのサイクルを商品ごとに作成するのが目的となる．

取引先のグループごとに，そこで取り扱っているすべての商品サイクルを当てはめ，『製造』から『販売』までの流れを表現することがシステム側から見た本稿の主題となっている．『物流』の形態を整理し，その流れを商品ごとに何らかの『マスタ』として表現することから，これを『物流サイクルマスタ』と呼び，4.2節から4.4節までで行った分析，調査の最終成果物とする．

物流サイクルマスタの例を表3に示す．

表3では取引先センタ1の商品Aは，月曜日の13：00に受注し，火曜日の20：00までに納品すればよいことになっているが，実際に商品サイクルと納品形態のグループをつなぎ合わせようとすると，時間的ズレが生じる．たとえば，表3の納品指定が月曜日13：00に受注で，当日の20：00までに取引先センタへ納品であった場合，そ

のままでは商品のサイクルにまったく合わないことになる．そこで，受注と発注時間の比較が必要となる．受注時間と発注の関係は表4のようになる．

表4　受注時間と発注の関係

Table 4　Relationship of receiving order time and placing order

		製造				
		発注時間	製造変更締め時間	時間外	対応	誤差の発生
受注	受注時間に間に合う	○	○	○	受注数量はそのまま発注数量に加算する	なし
	製造変更締め時間に間に合う	×	○	○	受注数量は製造変更数量に加算する	なし
	間に合わない	×	×	○	見込み数量を発注する	あり

受注は製造変更締め時間に間に合えば製造につなげられるので，先の例であれば図8のようにサイクルを設定すればよい．

このようにして，取引先の納品形態のグループに従い，物流サイクルを商品ごとに設定していく．しかし，すべての商品が図8のように，うまく製造変更締め時間に間に合う訳ではない．欠品不可の取引先の受注が製造変更締め時間に間に合わないパターンも発生する．表4の『製造変更締め時間に間に合わず』『見込み数量を発注』し『誤差の発生がある』『優先順位の高い』受注をどのように取り扱うかが問題となってくる．

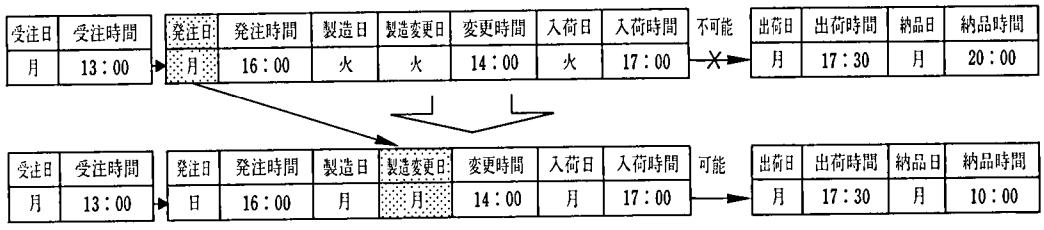


図8　商品サイクルの変更

Fig. 8　Change of product cycle

4.6 運用検討

時間的に製造変更締め時間に間に合わない受注は必ず製造数との誤差が発生してくる．この誤差は他のどこかで消化，吸収されなければならない．

3.2節で述べた通り，現実には優先順位の低い取引先や，自社内の配送拠点に過不足分を振り分け差異を調整する形をとることになるが，それに至るまでの運用ルールと責任および権限の所在は明確にしておくべきである．それは，

1)　取引先の優先順位の設定
2)　発注責任
3)　売上責任
4)　配送責任

等である．

誰の責任において発注しているのか，売上責任は誰が持っているのか，配送責任については誰が負うのかを明確にし，さらにその発注数量（売上数量）を調整する権限は誰にあり，どのようなルールで行うかを周知徹底させることにより運用上で発生す

る『責任のなすり合い』を避けることができる．

その上で，優先順位の低い納品形態のグループから，過不足を調整する仕組みを作成することが実運用にあたり重要なポイントとなってくる．

また，このフェーズでは作成された物流サイクルですべての物流形態が網羅されているか，現場の運用が時間的に本当に可能なのか，等を併せて検討しておく必要がある．

4.7 システムの前提条件と業務改善事項の洗い出し

さまざまな運用形態を持つ『物流』を，一つの切り口として取引先の納品形態のグループと商品ごとのサイクルにより整理してきたが，今まで『人』による『融通を利かせた運用』でこなしてきたものを，コンピュータシステムに置き換えようとしたとき，現場で実作業を行ってきた人達の反発や，予期せぬ例外処理が後から判明したりすることがある．

システムを運用していく前提として守らなければならない項目を明確化し，運用ルールに問題はないかどうかの検討を4.6節と併せて実施する必要がある．そして，問題が発生した時は，システムを変更すべきであるか，現場の運用を変更すべきなのかを十分に検討し対処しなければならない．

4.5節で例として示した，物流サイクルマスタを作成する時の前提となるシステム運用条件としては，

1) 受注から納品までがこのマスタで管理されるため，何らかの変更が発生したならば必ず物流サイクルマスタの保守を行う必要がある．
2) 物流サイクルはすべて時間で管理されるため，受注時間，発注時間を厳密に守る必要がある．
3) 既存の物流サイクルにそぐわない取引先納品形態や商品が発生した時には，あらためて別のグループを作成する必要がある．

等が挙げられる．とくに，実運用において，2)の『時間の厳守』は現場に負荷をかけることになるのでシステムの意義と目的を十分に認知させた上で運用に移るべきである．

また，このフェーズでは，実運用に伴う業務改善をどのように行うかも考える必要がある．『システムを動かすため』ばかりではなく『受注から納品まで，改善できる点はないか』という視点で取引先，製造側も含めた範囲の改善を考えるべきである．

1) 受注の時間を早めることはできないか
2) 製造変更締め時間を遅らせることはできないか
3) 入荷時間を早めることはできないか

等，取引先ごと，製造工場（仕入先）ごとに交渉し，受注数＝製造数＝納品数の実現に向けての改善を行っていく必要がある．

4.8 システム開発

コンセプトができ上がり，物流のサイクルが決められたならば，システム開発の段階で大きな問題はなくなる．受注時点でその受注がどの納品形態のグループに属し，発注すべき数量（またはすでに発注した数量）がどのようになっているかを把握できる仕組みを作成すればよい．

発注は納品形態のグループ単位で行われ，出荷もその単位で行われる仕組みと，優先順位による出荷数量の引き当てロジックを作成すれば，基本部分はでき上がる．

後は，物流サイクルが時間で設定されている以上，オペレーション担当者にストレスを与えない応答と，それぞれの数量のリアルタイム照会機能が必要となる．

4.9 業務改善

システムの設計が完了した時点で後に残る課題が業務改善である．

システムのコンセプトに則った運用体制を作ること，取引先・製造工場を含めた啓蒙と改善を行うこと，これらができてはじめてシステムの効果が発揮される．

本稿のもととなった事例では，取引先に対してシステムの意義を説明し，納品日の前々日発注を基本としてもらうよう要請した．さらに，製造工場に対しては工場の運営まで含めた要請を行い，製造変更締め時間や入荷時間を改善していった．

物流システムは製造・流通・販売のすべてにからみ，製造だけ，流通だけといった考え方では対応できなくなっている．製造や販売に比べると，流通のシステム化は遅れていると言われるが，製造・販売のシステムが先にでき上がっているために，それに合わせて変則的な処理を行ってきたのが実態である．先発である製造・販売の側にも協力してもらい，全体として最適な物の流れを実現するために『業務改善』を押し進めることは，システムを作ることと同じか，それ以上に重要で意義のあることである．

4.10 評価，検討

このようにしてでき上った物流システムであっても，変更要請や不備な点が稼働後に発生する．『物流』は，常に変化しその形態も変わっていく．システム的に必要なものであれば柔軟に取り込む必要があり，変化に対応していくべきである．物流サイクルマスタも，新しい取引先ができるごとに，新商品がでるごとに変わっいくかもしれない．変更要請のうち，あるものはシステム的に改善し，あるものは業務改善で対応する必要が生じる．

重要なことは，これらの変更要請に柔軟な対応ができるシステムの体制と運用の体制が取られているかどうかである．これらが確立されたとき，本当の意味で良いシステムができ上がったと評価されるのである．

5. おわりに

生鮮日配品の物流システム構築のための考え方を述べてきたが，これはとくに生鮮日配品に限ったことではない．昨今の『物流』は製造・流通・販売を包含した広い範囲の視野が必要とされ，全体の流れの中でコストダウンや効率の改善を計り，利益を生み出すための戦略として捉えられている．

生鮮日配品は製造から販売までのサイクルが短く，在庫＝ロスとなる商品群であるため，在庫ゼロを基準としたシステムの設計になったが，これは他の商品群にも当てはまる考え方となりつつある．

4章の冒頭で一般商品の物流システムの考え方のフロー（図6(a)）を示したが，在庫管理を中心としたシステム構築の考え方は徐々に変わっていくと思われる．それは，在庫自体利益を生み出すものではなく，むしろ金食い虫であるといった考え方が

浸透し，在庫を最小限に抑えるための方法論が論じられていることでも明らかである．

製造・流通・販売を結び付け，物流の形態に添った商品ごとのサイクルを設定する本稿の考え方が，新しい物流システムを構築する上での何らかの参考になれば幸いである．

参考文献　[1]　和多田作一郎，「ニュー・ロジスティック時代の高収益物流システムの設計」，産能大学出版部．
[2]　中田信也，「多頻度小口物流」，中央経済社．
[3]　広瀬譲次，「物流マーケティング戦略」，同友館．

執筆者紹介　鈴　木　哲　夫（Tetsuo Suzuki）
1958年生．1980年早稲田大学文学部中退．食品卸売業の営業，システム開発部門を経て1989年日本ユニシス(株)入社．流通システム部に配属となる．生鮮日配品の製造，卸売のシステム開発に従事し，現在，流通システム開発部にて卸売業，小売業を中心とした情報システム開発を担当．

物流センタ・システム設計へのアプローチ

An Approach to the Designing of a Distribution Center System

石 渡 靖 人

要 約 消費者の生活様式や嗜好の多様化，鮮度要求の高まり等から小売業における販売競争は，激化傾向にある．必然的に，流通の川上に位置するメーカ，川中に位置する卸あるいは物流業者に対してさまざまなサービスを要求している．とくに小口，多頻度，納入時間指定といった物流に関する要求は強く，商品を供給する側に立つメーカ・卸において，物流システムの改善あるいは新物流センタの建設といった対策が急務とされている．

本稿は，小売業を支援する物流センタのシステムについて，システム設計上の考慮点とその機能概要について述べる．

Abstract The variety of consumers' ways of living and of their tastes as well as their strong demand for the freshness of foods are jointly making sales competition among retail shops stiffer and stiffer. This trend, naturally, gives rise to various different service requirements on the parts of producers located upward the stream of distribution, and of wholesalers and distributors both positioned in the middle of a distribution flow. Typically, such requirements include a highly frequest small-lot delivery and fixed delivery hours, thus heavily pressing producers and wholesales responsible for supplying food commodities to improve their current distribution systems or even create new distribution centers.

This paper describes what to be considered in designing a system for a distribution center which supports retailers, as well as the functionality required for the system.

1. はじめに

物流業界は大幅な物流システムの変革時期を迎えている．物流システムの効率向上を目指した改善活動や，自社の物流を抜本的に見直し，新しい物流センタを建設する企業も増加している．

メーカ，卸，小売という流通段階において，その対策に違いはあるが，一般的には次の観点にまとめられる．

1) 在庫政策 ——商品の絞り込み，無在庫化
2) 庫内作業改善 ——標準化，ミス防止，流通加工
3) 物流設備導入 ——自動倉庫，搬送設備
4) 配送サービス ——夜間配送，リードタイム短縮
5) 情報システム化——EOS，POS化対応，予実差異分析
6) 物流管理コスト——コスト算定基準，実績把握

小口・多頻度配送をメーカや卸に要求する小売業や，労働者不足・人件費の上昇に伴う運賃値上げ，あるいは値付け・小分けといった流通加工の要請等物流に関する環境の変化から，さまざまな対策が実施されている．

とくに物流センタ・システムの再構築に関しては，その影響度は極めて大きい．生産性の高い物流センタを目標に，整備・改善作業を推進したり，物流サービス機能の

強化に努めることは，生残り戦略の一環であり，これらを実現できるメーカや卸売業だけが成長する小売業と共に伸びていくことであろう．

小売業の立場から物流センタを見た場合，そのセンタの機能はさまざまな物流サービスに対応できることである．

物流センタ・システムの設計を行う場合，商品を供給するメーカあるいは要求する側の小売店等の外部環境からの要求，取扱う商品の特性，庫内作業の内容と手順，支援する情報システム等を十分に分析・検討しなければ，その効果は期待できない．

2. 小売業から要求される物流サービス

スーパーマーケットやコンビニエンス・ストアの台頭している今日，品揃えの充実・商品鮮度の維持は，消費者にとっては当然の環境といえる．多品種少量・多頻度配送は時代の要求といえるだろう．店舗ではEOS化が定着し，店舗での在庫は陳列分のみに抑え，売られた量だけ補充発注する方式が主流となっている．これは店舗運営面において不要な在庫を削減し，経費節減を図ることや，削減により確保したスペースに新しい商品を陳列することによって，消費者に品揃えをアピールする意味を持っている．

しかし，物流面から評価すると，多品種少量・多頻度配送は必ずしも合理的とは言えない．店舗にとって多品種少量納品は，1商品の納品数量は減ったとしても，品種が多ければ検品作業が楽になるわけではない．また納品の精度が低ければ，少量でも検品作業は発生する．多品種であれば，値付け作業での売価設定も繁雑になる．納品するメーカや卸にとっても，1回に納品する商品が減少するため，トラックの積載効率は低下する．また，多頻度配送は，店舗にとって受入れ検品作業の立会い回数が増えるだけでなく，納品トラックにより荷受け場は混雑し，近辺の交通渋帯や事故を引起こす．配送する側にとっては，トラックの運転手不足の状況にあり，人件費上昇の時代において，積載効率の低い配送車が幾度も納品することは，コストの増大となり，納品単価の引上げといった結果を招く．

小売店舗における，物流上のサービス要件をまとめると，次のとおりになる．

1) 一括納品……各メーカや卸等の納入業者がバラバラに店舗へ納品すると，その都度検品作業が発生する．店舗にとって検品の立会い回数を減らすことは，作業負荷の軽減となる．店舗への納品が一括になることは，商品の調達物流を変更する必要があり，物流上の大きな要件である．

2) 検品不要な納品精度……店舗への納品が一括になることにより，受入れ検品の立会い回数が減る反面，1回に納品される商品が増える．商品数量の増加は検品時間の増加につながる．店舗での検品作業を軽減するには，納品精度を高める必要がある．たとえば納品明細書と納品物が完全に一致していれば，明細書ベースでの受入れが可能となり，店舗での作業負荷は大幅に軽減される．

3) 商品分類別納品……発注した商品が複数の箱で納品された場合やダンボール箱に複数の商品が混載された場合，検品や陳列作業は繁雑になる．店舗納品時，商品分類ごとにまとめて梱包され，区別して納品されると，商品を探す時間が短縮され，陳列棚まで搬送する作業も容易になる．

4) 梱包明細書の添付……商品分類別にまとめられた納品箱に，その箱ごとの梱包内容の明細書を添付する．納品数量が増加すると，どの商品がどの箱に入っているかわからない状況になるため，箱単位の内容明細書は，商品分類別納品と共に陳列作業に役立つ．

5) 事前値付け……商品への値付け作業やPOS用バーコードラベルの貼付け作業は，店舗内作業の中で作業量が最も多い．店舗納品時に値付けが完了していれば，そのまま陳列が可能となる．店舗での特売セールに合わせた値付けが事前に行われていることは，店舗での負荷軽減に最も効果的である．

以上のような物流に関するサービスは，リテイルサポートを推進する卸売業の物流センタあるいは小売業が集まって建設した共同の物流センタによって実現できるであろう．

以降では，小売業の共同物流センタ・システムの設計事例と共にシステム設計上のポイントを述べる．

3. 物流センタ・システム

3.1 物流センタ・システム設計のポイント

物流センタ内での作業は，取引先からの入荷に始まり，検品・保管・流通加工・仕分け・出荷といった流れで行われる．物流センタ・システムは，これらの作業を効率よく行うことを支援するシステムと言える．

物流センタ・システムを設計するとき，第一にセンタ内のレイアウトを把握する．入荷場・検品場・保管場・流通加工場・出荷場等が，どのように配置されているかによって作業の手順は変化する．レイアウトの把握と同時に，商品の基本的な流れも確認する．

図1に物流センタのレイアウト例を示す．保管型の物流センタの場合，商品はいったん保管場へ格納され，ピッキング作業により各作業場へ出庫される．しかし，商品を保管せず入荷商品をすべて当日のうちに出庫する通過型の物流センタの場合は，直接仕分け場へ搬送されるか，流通加工場へ送られる．

保管型か通過型か，流通加工の有無等によって物流センタ内のレイアウトは決定され，商品の流し方も決定される．システム設計時は，各作業場で効率よく作業するための考慮として，次工程のために何を行えばよいのかを十分検討する．

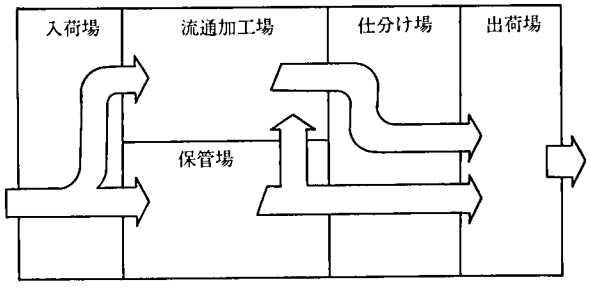


図1 物流センタのレイアウトと商品の流れ

Fig. 1 Layout of distribution center and flow of goods

第二には，商品別のセンタ内の流れを分析する．取り扱う商品には，形状・数量・重量等の特性がある．これらの特性によって各作業場を経由する商品の流れは，いくつかのパターンに分類できる．表1はそのパターン例である．入荷商品は，流通加工の有無と保管対象商品か否かによりパターン分けされる．

表1　商品分類別作業流れパターン
Table 1 Work flow by category of goods

作業＼分類	A	B	C	D	E
入　荷	①	①	①		
検　品	②	②	②		
保　管			③		
ピッキング				①	①
流通加工	③			②	
仕分け	④	③		③	②
出　荷	⑤	④		④	③

流通加工される商品は，一般に値付け・小分け等の作業が行われる．入荷された商品が値付け場へ搬送された場合，各商品に対して値付け金額がわかるようにする．また保管商品の場合は，格納すべき保管棚の番号が確認できることが必要となる．

システム設計のポイントとして，入荷検品後の商品の行先指示の方法が重要である．入荷場で商品が滞留することなく，円滑にセンタ内を流れるための考慮が必要である．

第三は，作業の組み合わせである．たとえば値付け作業と検品作業の併用を検討する．図2に示すように，入荷場では入荷された商品の検品作業をその後の値付け場での作業と組み合わせることである．値付け作業には，入荷場で行う商品の確認作業や，数量と価格を確認する作業が重複して発生するため，作業を組み合わせることにより，作業効率の向上を図ることができる．また，ピッキング作業と値付け作業も同様に作業を組み合わせることが可能となる．

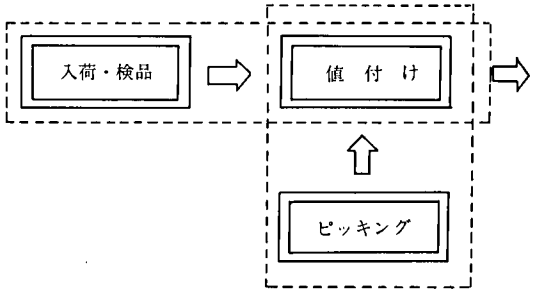


図2　入荷・ピッキング・値付けの関係
Fig. 2　Relation of entry, picking and pricing

3.2 入荷システム

1)　入荷商品の特性調査

入荷システムを検討するとき，取扱う商品の特性調査として以下のポイントに留意する必要がある．

① 入荷する商品の単位を把握する．その商品がケース単位で入荷されるのか，あるいはバラ単位で入荷されるのかによって，物流センタ内での作業手順が変わる．たとえばケース単位で入荷する場合，商品の検品も容易で庫内搬送上もそのままコンベアに乗せることが可能である．しかしバラ商品では他の商品と同一梱包で納品されるケースが多いため，商品の検品も繁雑であり，庫内搬送のため入荷場で別の商品箱に入替える作業が発生する．商品の入荷単位は，入荷数量にも影響されるため，繁忙期への配慮も必要である．

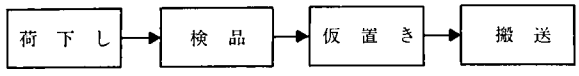
② 入荷された商品を搬送する場合，コンベアによる自動搬送が可能か否かを検討する．入荷商品がコンベア搬送可能か否かの定義は商品特性により決められる．コンベア幅以上のケースサイズの商品や長尺物あるいは重量物といった商品はフォークリフトやカゴ車等で搬送することになる．一取引先からパレット単位で大量に入荷するケースでは，小口入荷する取引先とは入荷口を別にした方が良い．納品伝票にターンアラウンド伝票を採用した場合，伝票上に入荷場の番号が印字されていると効果的である．取引先発注処理時点で考慮しておくべきである．

③ 商品の物流形態を調査する．入荷した商品がセンタ内に保管される商品か，センタを通過して店舗へ出荷される商品かを判断するため，商品ごとに調査する．入荷検品後に搬送の指示をする場合，保管商品ならば棚番号を指示し，店舗へ出荷する商品ならば搬送先を指示する．センタ入荷時，同一商品で通過と保管の両方の物流が発生する可能性がある場合は，商品特性だけでは判断できないため，前述と同様に取引先発注時点から通過か保管の区別ができるように考慮する．

④ 値付け，小分け等の流通加工の有無を調査する．商品に対する流通加工の有無は，センタ内の作業手順に影響を与える．値付け，小分け等の流通加工は，店舗からの要請によって決定されるが，物流作業上の都合により変更する場合がある．たとえば，ポテトチップス等の壊れやすい商品は，メーカ出荷ケースから値付けするために開梱すると搬送時に破損する危険があり，また元のケースにも戻せない場合があるので，注意する必要がある．

2) 入荷ラベルの検討

入荷場での作業は次の手順となる．



このとき，検品の作業までは納品伝票で商品の確認ができるが，以降の作業では商品はバラバラに搬送される場合が多く，商品についての情報が消えてしまう．商品と情報を一致させるためにシール形式のラベルが効果的である．図3に入荷ラベルのイメージを示す．

入荷ラベル使用上のポイントは，ラベル情報と出力枚数である．

入荷ラベルに記載すべき情報は次のとおりである．

① 納品日付

② 伝票番号

図 3　入荷ラベル
Fig. 3　Entry label

③　行番号
④　商品コード
⑤　商品名称（漢字）
⑥　規格（サイズ，カラー，等）
⑦　単価
⑧　数量（ケース数，バラ数）
⑨　行先番号（棚番号または作業場所番号）

入荷ラベルでの商品の確認情報としては，伝票番号とその伝票上の行番号を使用する．商品コードの替りに伝票番号と行番号で商品を特定する理由は，

① 納品伝票上の商品コードは取引先商品コードまたは JAN コードが記載されるケースがあり，自社商品コードへの変換が必要．

② センタ内作業では，納品遅延等の理由から納品日付が異なった同一商品が存在する可能性があり，商品コードだけでは特定できない．

等である．

このためセンタ内での商品確認は，伝票番号と行番号で行うべきである．また番号入力のミスを防止するために，伝票番号・行番号はバーコード化すべきである．情報のバーコード化は入力ミス防止だけでなく，作業効率向上に役立つ．

ラベルの出力枚数については，1商品1枚を基本とする．1伝票に6商品あれば6枚ラベルを出力する．ここで留意する点は，商品がケース単位で大量に入荷した場合である．1枚のラベルで判断するためには，搬送時に確認しやすい位置にラベルを貼ることが望ましい．

3) 入荷システム概要

前述の入荷ラベルとターンアラウンド伝票を使用した入荷システム案を述べる．

図4は入荷作業の流れを示す．

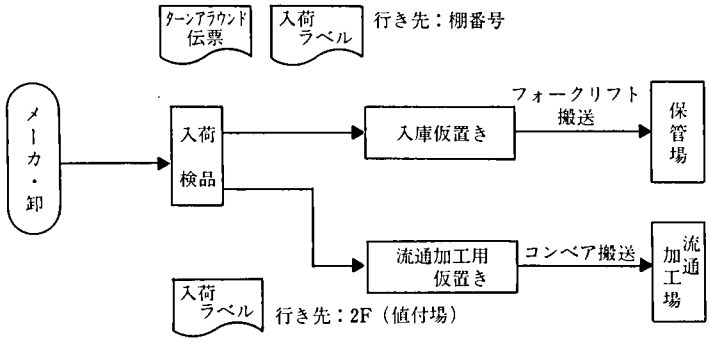


図 4　入荷作業の流れ

Fig. 4　The flow of entry

商品の入荷手順は次のとおりである．

① 物流センタに到着したトラックは，ターンアラウンド伝票上に記載された入荷バース番号に従って荷下ろしをする．

② 入荷商品は，ターンアラウンド伝票と突き合わせ検品する．

③ 検品の済んだ商品には，入荷ラベルを貼る．
入荷ラベルは，当日入荷予定の伝票だけ，前日までに発行する．

④ 入荷ラベルの行先指示が棚番号の場合，該当保管棚へ商品を格納し，行先指示が値付け場の場合は，搬送用コンベアで搬送する．

⑤ 入荷された伝票単位に入荷実績の消し込み登録を行う．

3.3 流通加工システム

物流センタ内での流通加工作業では，値付け・小分け等の作業が一般的に行われる．値付け作業は，店舗での売価を商品ごとに付けるため人手の作業となる．小分け作業は，店舗からの発注数に従って一括入荷された商品を店舗別に分ける作業である．

値付け・小分け作業をシステム化する際の考慮点を以下に述べる．

1) 値付けシステムの考慮点

① 値付け作業のポイントは，同一商品に対し値付け価格がいろいろあることである．各店舗から発注された商品は，同一の価格とは限らない．店舗での特売期間であったり，競合店対策として価格を下げるケースがあるため，1商品複数価格となることに考慮をすべきである．

② 値札自体の形状について調査する．サイズ，色，専用マーク，商品分類コー

ドの記載等が店舗によって違う場合があるため，調査し可能な限り標準化する．

③　値付け作業の機械化を検討する．値札発行機の導入効果は，発行スピードにある．商品への貼付け作業は手作業となるため，値札の発行と貼付け作業が効率良く行われる点に留意する．また，値札発行機以外にも，値付け表示器による値付け情報の提供という方法も検討する．表示器に値付け情報を表示し，作業者はハンドラベラーで表示内容に従い値付けする．同一価格を連続して値付けする場合に効果がある．

④　作業の組み合わせを検討する．値付け場には，入荷場からの流れと，保管場からの流れがある．入荷商品に対する値付け作業は，入荷検品と組み合わすことで作業の省力化を図ることができ，ピッキングされた商品に対する値付け作業は，出庫検品に利用できる．

2)　小分けシステムの考慮点

①　店舗別に商品を小分けする際，商品と出荷店舗を関連付ける必要がある．出荷予定情報を基に商品でまとめることにより商品別・店舗別の情報を準備し，商品と店舗を関連付ける．

②　欠品に対して配慮をする．店舗別に商品を小分けする際，前作業でのミス等により数量が不足するケースが発生する．店舗への出荷実績の修正機能を検討する．

③　店舗への梱包形態を標準化する．店舗別に小分けされた商品を格納する出荷箱は，標準化すべきである．小分け作業場のスペースと，トラックへの積載効率の点からも効果がある．

④　梱包明細書を作成する．店舗へ出荷する出荷箱ごとの内容明細書を作成する．店舗での検品作業の省力化と陳列作業の負荷軽減に役立つ．

3)　流通加工システム概要

流通加工作業にはさまざまな作業があるが，本稿では値付けと小分けの作業のシステム化案を述べる．

値付け作業では値付け表示器を想定している．1商品に複数価格が発生するケースで，作業指示が容易なためである．また，値付け場から小分け場へ商品をコンベア搬送するために搬送用トレーを採用する．各トレーには，重複しない番号を付けておく．この番号は，商品を認識するためのキー項目に使用するためである．

図5に値付け作業の流れを示す．値付け作業の手順は，次のとおりである．

①　入荷ラベルのバーコードを入力する．
　(バーコードの内容は，納品伝票番号と行番号である)

②　値付け情報を表示器に表示する．
　(複数の価格がある場合，価格別の数量を表示する)

③　価格別の数量確認を行う．

④　ハンドラベラーで表示数量だけ値付け作業を行う．

⑤　値付けした商品を搬送用トレーに移し替える．

⑥　トレー番号と商品数を登録する．

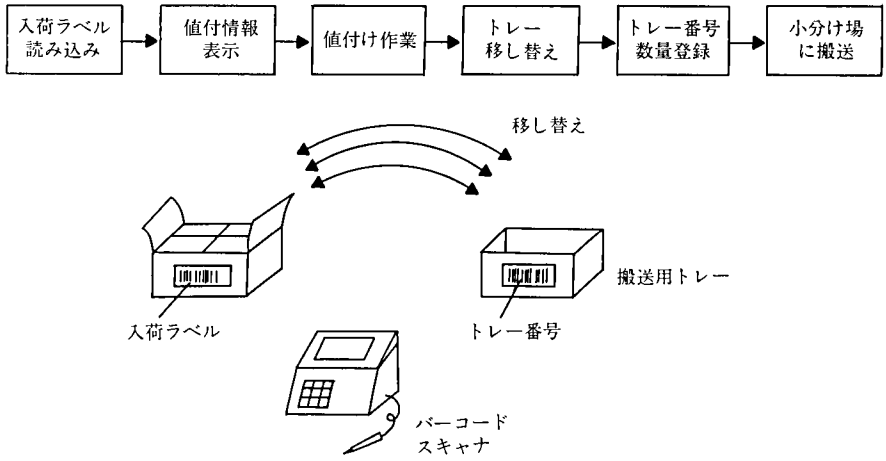


図 5　値付け作業

Fig. 5　Pricing

⑦　トレーを小分け場へ，コンベア搬送する．

トレーに移し替えられた商品の店舗情報は，トレー番号登録時に関係付けられる．この情報により，トレー単位にどの店舗へ何個出荷すべきかが判別できる．

小分け作業では，商品を搬入して店舗ごとに小分けする関係から，棚表示器を使用したシステムが効果的である．

棚表示に必要な機器構成は，次のとおりである．

①　制御端末　　：棚表示システムを制御する．

②　店舗棚　　：店舗へ出荷する箱を格納する．

③　棚表示器　　：棚別に数量を表示する表示器とランプ等が付いている．

④　店舗棚ラック　　：複数の店舗棚を保有する．

⑤　トレー番号表示器：現在どのトレー番号の商品を扱っているかを表示する．

前工程で準備されたトレーに載せられた商品を出荷店舗へ小分けするには，棚表示器を利用した店舗別小分けシステムで行う．出荷店舗別に棚を割付け，商品数量を棚表示器に表示することにより，商品を店舗別に小分けする（図 6）．

店舗別小分けシステムの作業手順は，次のとおりである．

①　制御端末よりトレー番号を入力し，トレーに入っている商品情報の確認を行う．

②　出荷する店舗の棚のランプが点滅し，小分け数量が棚表示器に示される．

③　トレーの中の商品を取り出し，表示数量分を棚の出荷箱に入れる．

④　商品を入れた棚の終了ボタンを押し，小分けランプを消す．

⑤　点滅している店舗棚すべてに商品を入れる．

⑥　途中で店舗棚の出荷箱が商品で一杯になったら，箱切替えボタンを押して，出荷箱を新しい箱と取り替える．

⑦　商品の入った出荷箱は出荷場へコンベア搬送する．

3.4　出荷システム

店舗への出荷は店舗別小分け作業に使用した専用の箱で出荷する．大量ケース品ま

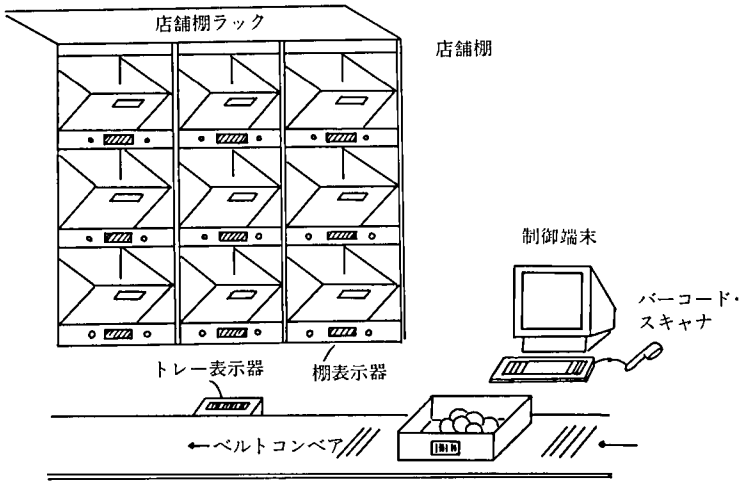


図 6　棚表示器システム

Fig. 6　Rack display system

たは長尺物，重量物以外の小口商品はすべて専用箱で店舗へ出荷する．

専用箱を使用する場合の出荷システムのポイントは，

1)　箱の内容を明記した梱包明細書を作成・添付……どの箱に何が入っているかがわかるリストは出荷時の検品作業に活用できる．また，店舗では入荷検収する際

B0T090　　921007-000013

****
*　　*
*　梱 包 明 細　*　　(Bゾーン)
*　　*
****

納　品　日　：　92年10月 8日

店　舗　コ　ー　ド　：　9312

店　舗　名　：　× × × × ×

商品コード	商品名	サイズ	色	数量	売価	原価
01100145	フラットファイルCF-A4SNP	A4	ピンク	20	999	999.99
01099062	Dリングファイル RE-B5NY	B5	イエロー	8	999	999.99
						(B-001)
01100065	コーフ゜フォトファイル PL-10PX	A4		30	999	999.99
01100083	フラットファイルCF-A4ENG	A4	グリーン	10	999	999.99
01100163	フラットファイルCF-B4E G	B4	グリーン	20	999	999.99
						(B-002)
01101222	ボックスフォルダー-BF-B5B	B5	ブルー	10	999	999.99
01102856	ファイリングハインダー-FB-200X	B5		5	999	999.99
						(B-003)
01100010	コーフ゜フォトファイル PF12X	A4		8	999	999.99
01100870	クリアフォルダー-CCF78T ニュウハク	A4	ニュウハク	100	999	999.99
01100010	コーフ゜フォトファイル PF12X	A4		7	999	999.99
						(B-004)

図 7　梱包明細書

Fig. 7　Packing list

のリストとなり，商品陳列の時に作業が容易になる（図7）.

2) 出荷実績の訂正機能の考慮……出荷検品の結果，差異が判明した場合，出荷の訂正機能が必要となる．店舗別に商品と数量の訂正記録が残るようにする.

3) 緊急出荷への対応……出荷した商品が不良品であったり，品違いが発生した場合，緊急出荷指示できるシステムが必要となる．この場合，在庫数量との調整に留意する.

等である.

4. おわりに

物流センタ・システムは，センタ建設の目的や取り扱う商品の特性等によって多種多様である．本稿の物流センタ・システムは，小売店舗からの要求に対応するための一つのモデルケースとして，共同物流センタとしての位置付けで述べてきた．これは，小売店対応型の卸売業の物流センタにとっても同様の機能と言えよう.

このような物流センタは，保管型から流通加工型へ変化している時代への対応として，重要であると考えている．物流生産性の向上を図るために，多くの物流機器の導入を想定しているが，コスト管理面からの検証には至っていない．今後物流センタのトータルコストとしての観点からセンタ機能をまとめてみたい.

参考文献 [1] 日通総合研究所，「物流ハンドブック」，ダイヤモンド社，1981.
[2] 流通システム開発センター編，「多品種少量物流への挑戦」，3.20，1992.
[3] 武田正治，日本物的流通協会，「物流センター設計・システムマニュアル」，4.20，1988.

執筆者紹介 石 渡 靖 人（Yasuhito Ishiwata）

昭和56年明治大学法学部法律学科卒業．同年日本ユニシス(株)に入社．流通アプリケーションの開発・サービスに従事．現在，I&Cシステム本部 流通システム部 第二課に所属.

物流作業改善への動作研究の適用

The use of the Method of Motion Study for Improved Distribution

志 賀 宜 幸

要 約 今日の物流に求められるものは高速度な出荷性能と高水準な出荷精度である．そのような物流の実現は，庫内における高度な物流技術によって初めて達成し得るものである．庫内物流は人的作業と機械化システムの複合技術によって成立する．したがって，庫内物流では人的作業の最適化や，機械の仕様を人的作業の側面から改善することが重要と考えられる．

本稿では，このような観点から庫内物流の人的作業に焦点を当て，その分析や改善に生産工学の動作研究（Motion Study）の手法や動作経済の原則（Principles of Motion Economy）が有効であることを紹介する．また，人的作業の典型であるペーパーピッキングにおけるピッキングリストの作り方を動作経済の原則の観点から紹介する．

Abstract What is required of today's physical distribution are a high-speed shipping capability and a high-precision shipment. This type of distribution is achieved only with the use of highly technical distribution skills within a warehouse. In-warehouse distribution requires a technical combination of human work and a mechanized system. Accordingly, for improved in-warehouse distribution, it is considered important to optimize human work and to reform mechanical specifications from the aspect of human work.

From this standpoint, and with a focus placed on human work for in-warehouse distribution, this paper is meant to maintain that the method of motion study and the principles of motion economy, areas covered by industry engineering, are effective for work analysis and improvement actions. In addition, in terms of the principles of motion economy, the author also describes how to make a picking list for picking out papers, which is typical of human handling.

1. はじめに

流通業界において「物流が企業の死活問題」と言われるようになってから久しいが，ようやくその解決の方向性が鮮明になってきた．それは，在庫圧縮による保管型物流から通過・加工型物流への転換と，物流機器の導入による機械化システムの構築である．

この物流問題は，小売業が多品種・少量の販売政策に転換し，商品を供給する側に多品種・少量・多頻度・短納期・高精度な納品，すなわち商品供給のジャストインタイム化を迫ったことが原因であった．このような小売サイドの要求は，最近でこそ深刻化する人手不足と環境問題等のために歯止めがかかり始めたが，年々高度化する一方であった．その結果今日の物流には，瞬発力と呼ぶべき高速度な出荷能力と，検品が不要なまでの高水準な納品精度が求められている．近年，多くの企業で物流センタが建て替えられたり，CAPS*やソータ**の物流機器の導入があいつぎ，商品を供給す

* CAPS：Computer Aided Picking System. 商品の保管棚に表示器を付け，コンピュータからの集荷指示を表示器に出力してピッキングする仕組み．ペーパー・ピッキングに対してデジタル・ピッキングと呼ぶこともある．

** ソータ：商品を仕分けするための機械．方面別仕分けや，店別仕分けに利用する．

る企業の物流が一変するかの観があるのはこのような事情があったからである．

一方，物流業務を支えるコンピュータシステムの面からこの間の変化を眺めてみると，かつては，卸売業のコンピュータシステムは得意先からの注文に即座に在庫の引き当てができるリアルタイムシステムが中心であったが，今日では，EOS*による大量データを短時間に処理する技術と，需要の変動に対し欠品を起こさない在庫最適化の技術がコンピュータ処理の主要な技術となってきている．さらに，コンピュータと機械が一体化した庫内物流機器が出現するに及び，機械とコンピュータの境界がなくなりつつあり，情報と物流が高度に結合したCID/CIL (Computer Integrated DIstribution/Logistics) 到来も間近と思わせる状況となってきた．

このように，庫内物流は着実に機械化が進展しているが，期待したほどの効果が上がっていない例が多いようだ．庫内物流は人的作業なしには成立しない．したがって，作業の生産性と精度を高めるためには作業そのものの理解が必要である．作業の理解なしにいきなり機械化を行って失敗する例や，作業をよく理解し単に通路の幅を広げたり栅番表示を変えただけで大幅な効果をあげた例を筆者は経験している．これは機械化の前にまず作業の見直しをして，それを洗練することが重要なことを示すものである．ところが，このような物流の作業改善に役立つ書物や体系化された理論がないのが実情であり，これが物流を混乱させている原因でもある．

筆者はかつてたまたま，工程，動作，レイアウト等の生産工学の手法に触れたのだが，とくに「動作経済の原則」に庫内物流の改善のヒントを初めてつかんだような気がしたものである．それまでは，物流機器等の勉強をして断片的知識は増えていくのだが，物流の体系的な考え方や概念はそのような書物が世の中にないこともあって，どうしても身に付けられなかった．担当していた客先からも物流改善の相談を持ちかけられたが，それに応えるだけの知識を持ちあわせていなかった．ところが，動作経済の原則というモノサシを持ってあらためて物流センタに行きその作業を観察すると，自然に改善すべきポイントが見えてきて驚いたことを覚えている．実際にその後，庫内物流の改善や構築にたずさわるたびにこの手法を適用してみたが，実によく適合する．工場における人的作業も，物流における人的作業も，動作レベルまで分解してしまえば本質的には同一だからであろう．このような経験から，製造業で確立した生産工学の手法が，本質的に人的作業を必要とする庫内物流の改善にほとんどそのまま適用できると考えている．

本稿では，動作研究の観点から庫内物流の生産性向上と精度の向上の方法を探ってみた．

2. 動作研究の庫内物流への適用

動作研究の庫内物流への適用について述べる前に，動作研究を簡単に紹介する．工程とは，一般的には材料が加工されて製品へと変化する過程であると定義される．工程という観点から見たとき管理の対象は物の流れと人の動きである．製品を作り出す過程を物を動かす人の側から研究することを作業研究 (Work Study) といい，動かさ

* EOS : Electrical Ordering System. チェーン小売業の店舗と本部間，または小売業と納品業者の間で行われるオンライン受発注システム．

れる物の視点から研究することを工程研究と言っているようである．作業研究の中で人の動作に着目し，動作を要素動作に分解して，不要な要素動作を省略したり，動作の組み合わせを改善したりする手法を動作研究（Motion Study）という．

2.1 ギルブレスの動作分析

動作を初めて学問的に研究したのは，サーブリックの分析記号（表 1）で有名なギルブレス（L. M. Gilbreth 1868〜1924）である．

同じ作業を行っても，その作業をする人によって，その作業時間も，その成果物の品質も異なることは，経験的によく知るところである．その原因の多くは作業を行う人それぞれが異なった動作で作業を行っているためであり，たとえ同じ人が作業をしていても，いつも同じ動作でしているとは限らないということにある．彼はレンガ積工の作業の観察から動作によって作業時間や品質に差が出ることを発見し，動作に着目して，その作業に最も経済的な動作を見い出し，標準動作を設定し，作業者を訓練して大きな効果をあげた．その手法の特徴は，表 1 のように動作を 18 の要素動作（サーブリックと呼ぶ）として定義して，それを記号化したことにある．すなわち，人の行う一連の動作はこの要素動作の組み合わせと見るわけである．そして，不要な動作を削除したり，動作順序の変更等のシミュレーションを机上で行いやすいように記号

表 1　サーブリックの分析記号

Table 1　Analytic symbol of therblig

分類	名　称	文字記号	記　号	説　明
第1類	空手	TE		からの皿の形
	つかむ	G		ものをつかむ手の形
	運ぶ	TL		皿のものをのせた形
	位置決め	P		ものを指の先端においた形
	組合わせ	A		組合わせた形
	使う	U		USEのU
	分解する	DA		組合わせから一本をはなした形
	手放す	RL		皿を逆さにした形
	しらべる	I		レンズの形
第2類	さがす	Sh		目でものをさがす形
	見出す	F		目でものをさがしあてた形
	選ぶ	St		選んだものを指示した形
	用意する	PP		ボーリングの棒を立てた形
	考える	Pn		頭に手を当てて考えている形
第3類	保つ	H		磁石にものを吸い付けた形
	回避できない遅れ	UD		人がつまずいて倒れた形
	休み	R		人が椅子に腰掛けた形
	回避できる遅れ	AD		人が寝ている形

化した．

次に，この要素動作を作業を行うのに必須な動作かまたは阻害する動作なのかの程度によって，以下の3種類に分類している．

第1類：作業に必須な動作

第2類：作業に必要ではあるが作業の進行を遅らせる動作

第3類：実質的には作業をしていない動作

その動作分析から改善までの方法は次のようなものである．

1) 作業を分解する……改善の対象となる作業について，一連の動作を要素動作に分解し，サーブリック記号で表現する．

2) 第3類の動作を排除する……第3類に属するサーブリックの内容からわかる通り，これらの動作は作業者自身の問題であるよりも，作業環境や作業条件によって引き起こされるものが多い．たとえば，通路が一方通行になっていないための動線交差による遅れや，昇降機の待ち時間，作業者はスタンバイしているのに伝票が発行されないための手待ち，等が代表例である．したがって，第3類の動作の排除には作業環境，条件，設備等に着目して見直しをすることが有効である．

3) 第2類の動作を削減するか軽減する……第2類に属する動作は，作業実施に必須な第1類の動作の準備動作であったり補助的動作であるものが多い．たとえば，ピッキング時に商品が保管されている棚を探すとか，取出した商品が間違いないかどうか確認する（この場合，ピッキングに必須な動作は取出すことであり，探すことはその準備の動作であり，照合することは取出すことが正しく行われたかの確認のための補助動作である）等が，その例である．

この場合，保管棚を探しやすいように棚番表示を付けたり，商品の照合が容易になるような工夫をすることで作業の負荷を軽減できる．このように，第2類の動作の削減または軽減のためには，商品や道具等の置き方，置き場所，表示の仕方等，動作の外側に着目して見直しをすることが有効である．

4) 第1類の動作を組み換える……第1類の動作は作業に必須な動作であるが，次のような見直しをすることによって動作を軽減したり，削減できる場合がある．

① その作業に限っては不要である動作は取り除く（動作除去の原則）

② 同時にできる動作は一つにする（動作結合の原則）

③ 他の動作に置き換えてみる（動作置換の原則）

④ 動作の順序を入れ替えてみる（動作順変更の原則）

⑤ 動作を単純化する（動作の単純化原則）

以上のようにギルブレスの考案した手法は，第3類から第1類の動作まで不要な動作を除去し，残った動作は改善し，残った動作を合理的に組み合わせて，一連の動作を創造するという方法を採っている．

2.2 動作経済の原則

多くの動作分析の結果から，作業改善のための共通の原則があることがわかった．これを動作経済の原則（Principles of Motion Economy）と呼んでいる．

ギルブレスの後，多くの研究者によって補正や追加が行われその数は極めて多いが，とくにバーンズ（R. M. Barnes）の研究が良くまとまっていることで有名である．

改善対象の作業を要素動作に分解し，不要なサーブリックをカットした後，動作を結合したり，動作順序を組み替えて新しい一連の動作を創造するわけであるが，その時にこの動作経済の原則が非常に有効である．動作経済の原則はもともと製造業における生産工学の一要素として発達してきたために，物流作業と共通な部分も多いが異なる部分も多い．数多い動作経済の原則の中から，物流作業の改善に役立ちそうなものを筆者が独自に追加したものも含めて以下にまとめてみた．

1) 動作そのものを容易にすることに関して……要素動作の中からその作業に必要な動作を絞り込んだならば，最初に考えなければならないことは動作そのものを楽にできるようにすることである．

その観点での原則は次のようなものがある．

① 重いものを持ち上げる，運搬する等の動作からの解放（疲労軽減の原則）
② 運搬を伴う動作の排除（潜在運搬の排除）
③ 不自然な姿勢，疲労しやすい姿勢の排除
④ 注意のいる動作の排除
⑤ 動作の距離の最短化（最短移動の原則）
⑥ 手の届く範囲で動作できるように物を配置する
⑦ 作業を単純化（単純化，機械化の原則）

重いものを持ち上げるまたは運搬させることは作業者を疲労させ，最終的には作業の生産性を低下させてしまう．機械化の進んだ今日でも物流工程の工程間の継ぎ目ではこのような運搬の動作が生じやすい．運搬作業のように運搬それ自体が目的の作業の他に，ある作業の裏に運搬を伴うことがある．これを潜在運搬というが，潜在運搬の対象が重いものである場合には，本来の目的の作業に生産性と作業品質の低下を招きやすいので，この方が問題としては重大である．このとき，潜在運搬を除いてやると生産性が大幅に向上するので，改善の重要なポイントである．

潜在運搬と同様に重要なことが，作業の姿勢である．不自然な姿勢，疲労しやすい姿勢は，作業者の疲労を招くだけでなく作業の能率が上がらない．中腰，前傾姿勢，床に座っての作業等はとくに問題である．最近の機械化された物流センタでも姿勢の問題に配慮が欠けている場合が多い．たとえば，搬送コンベアの高さは一般的に低過ぎないだろうか．確かに，入荷口等で商品を載せる時には低いほうが力が少なくてすむ．しかし，ピッキング作業を行うところでも高さはそのままである．ピッキングでは商品を棚から取り出しコンベア上の出荷箱に商品を投入するわけであるが，出荷箱の位置が低過ぎるため，商品が荷崩れしないように前方に屈み込んで丁寧に投入しなければならない．自分でピッキング作業をやってみたことがあるのだが，これを一日やったら腰が痛くなるだろう，というのがその時の率直な感想である．

その他，動作を楽にするためには注意のいる作業，危険な作業を排除することも必須である．また，動作を楽に早く行うためには，動作の距離の最短化や手の届く範囲で作業ができるよう物の配置をすることも重要な要素である．さらに，分業化や機械の導入によって作業を単純化させることも，作業の生産性を高め品

質の均一化に有効である．

以上が，動作を楽にするための原則であるが，これを実際に利用する方法を多少極端な例であるが次の例題で紹介する．

［例　題］ ある物流センタでは，商品を得意先別にピッキングしてきて，それを出荷エリアで段ボール箱に梱包していた(図1(a))．ピッキングはセンタ内だけで使用するトレイに1件の得意先の分を集荷される形で行われ，ピッキングが終わったトレイからコンベアで出荷エリアに搬送される．その出荷エリアには作業台はなくコンベアも出荷エリアの入口までである（梱包作業は床の上で行うしかない状況にある)．出荷エリアでは，到着したトレイをコンベアから床に下ろし，商品をトレイから段ボール箱に詰め替え，梱包して，出荷ラベルを貼り，出荷口に積み上げる，ということを行っていた．この梱包作業には動作経済の原則から見て，多くの問題を含んでいる．第1の問題は潜在運搬である．主要な作業は詰め替え，梱包，ラベル貼付，出荷待機であるが，その作業の裏にコンベアから下ろし，作業スペースに運ぶ，空の段ボールを持ってくる，出荷口に運ぶ，という潜在運搬が隠れている．第2の問題は，作業中の姿勢の問題である．床の上での作業のため常に中腰であり，トレイを取りに行くというような他の動作に移るとき，立ったり座ったりの動作が必ず付随する．第3の問題は，その作業に必要な資材や道具が手の届くところにないことである．このため，動作距離が長く必然的に作業の速度が上がらない．

ここまで問題点の抽出ができれば，これに対する改善策（図1(b)）は比較的簡単に作ることができる．

① コンベアを出荷口まで延長する．

② 作業台をコンベアの脇に配置する．

③ コンベアと作業台の高さを作業しやすい高さにする．

④ 段ボール箱を作業台の後ろで，手の届くところに配置する．

⑤ 作業に必要な道具類は作業台の上に用意する．

⑥ 作業手順は，コンベア上に流れてきたトレイを作業台に引張り込む．商品の量に見合う段ボールを取出す．段ボール箱を組立てる．商品を段ボール箱に移し替える．梱包する．出荷ラベルを貼る．段ボール箱をコンベアに押し出し搬送する．

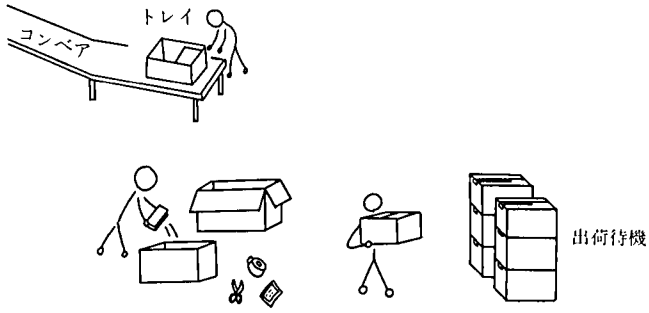
以上のように，動作経済の原則を利用すると比較的容易に問題点の抽出ができ，その改善策も作りやすいことが理解できるはずである．なお，この例題の場合，あらかじめ得意先への出荷量から事前に段ボール箱のサイズを算出して，ピッキングを段ボールで行ってしまえば商品の移し替えがなくもっと効率のよい作業が可能になる．

2) レイアウト，移動に関して……次に重要な原則がレイアウトと移動に関するものである．その主なものは次の通りである．

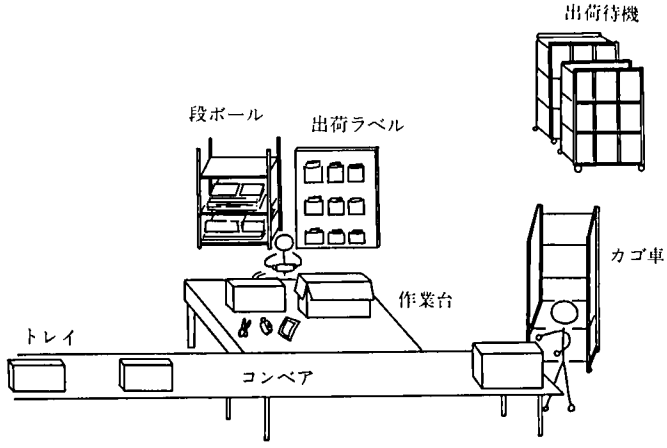
① 通路の一方通行化の原則

② 動線交差の排除の原則

③ 物，人の連続的な流れを作る



(a)改善前



(b)改善後

図 1　出荷作業の改善例

Fig. 1　Improvement example of shipping work

④　ラインの始点と終点を接近して配置する

サーブリック記号の第3類の動作は，その作業にとって不要な動作であることは前述した通りである．その第3類の動作の原因となりやすいのがレイアウトや移動の問題である．物流センタの設計者や管理者が意図しない作業の停滞はこれによる場合が多い．通路が一方通行になっていなかったり，作業者同士の動線が交差しているために思わぬ遅れが発生してしまいやすい．また，工程間の時間当たりの処理能力が異なっていると，後続の工程で手待ちが発生する．以上のように，手待ちの発生を防ぐという意味でレイアウトや連続的な流れを作るということが重要である．

一方，ラインの始点と終点を接近させるのは余分な作業をカットするという意味で重要である．たとえば前述1)の例題では梱包作業の結果，空いたトレイが出荷エリアにたまっていくはずである．そのまま作業を続けるならば，空いたトレイが山積みになるため，誰かがピッキングのスタート地点に運ばなければならない．そのためにパートを1名雇ったとすれば，そのコストは1時間当たり約千円

である．もし，ピッキングの始点と出荷エリアが隣合っていたとすれば，トレイを運ぶパートは不要である．その結果，節約できるコストは1か月に20万円に近いものとなる．このように，始点と終点を近くに配置することは意外な効果を生むことが多い．

3) 身体の使用に関する原則……身体の使用に関する原則では，バーンズ[1][2]が多くの原則とその詳細な事例を報告したことで有名である．ここでは，その中から筆者が理解した範囲を紹介する．

① 両手を使わせて動作に自律性をもたせる．

② 手の動作はスムーズに連続的に動かす．

③ 作業が自然なリズムで行えるように動作を組み立てる．

④ 標準動作を決めてそれを徹底させる．

身体を使って作業するには，リズムが非常に重要であるようだ．仕事の上手な職人は一様にリズミカルに仕事をしている．よく観察すると両手は決して遊んでいない．両手を使ってリズムを作っていることがよくわかる．また，動作に無理がなく常にスムーズである．物流作業における動作を考える場合にも，このような視点が重要である．しかしもっと重要なことは，そのようなリズミカルでスムーズな動作を発見したならば，それを標準動作として定着させることである．標準動作を決め，それを訓練して実際の作業時に作業者がその通りに身体を動かせるようにしつけることが必要である．

最近では，ディジタルピッキングを行う機器を導入する例が非常に多くなっているが，機器の導入に満足してピッカーを訓練していないところが多い．このため，せっかくの機械化にもかかわらず，ピッカーそれぞれの動作が揃っていないために，思ったほど効果があがらないことも多いようである．

4) その他の原則……作業は人が行うものであるため，人の心理的側面にも配慮することが必要である．そのような観点から次の原則も重要と考えられる．

① 騒音の追放，とくに不快な音の排除

② 適度な照明（作業に最適な視覚の提供）

③ 危険な作業の追放（安全の原則）

④ 清潔な作業場

また，次のようなことが厳密な意味で動作経済の原則と言ってよいのか多少の疑問は残るが，気持ち良く作業を行うことは重要なことと考えられる．

⑤ 仕事の分担を公平にする（チームワークの原則）

⑥ 伝票と現物の不一致をなくす（たとえば，在庫のないものはピッキングリストに載せない）

ところで流通業界では，作業研究や動作研究のような手法に比較的無関心であった．そのかわり，以前から物流作業改善の視点として，次のような五つの「させない」という言葉が使われてきた．

① 探させない

② 考えさせない

③ 待たせない

④　歩かせない

⑤　持たせない

これらは，物流センタ内の作業の改善に関する「探す，考える，待つ，歩く，持つ」ムダの排除が有効であることを表現する一種の動作経済の原則であると言ってよい．

しかし，これらは物流が手作業中心であった時代には極めて有効であったが，機械化システムの普及に伴ってしだいに色あせてきた．ピッキングにおいてCAPSとかソーターシステムが採り入れられるようになってから，上記のムダはほとんど排除できるようになったからである．今後物流がさらに進化して，情報と機械と人が高度に結合した物流システムの構築が進められると考えられるが，そのような高度な物流システムや作業システムには動作分析や動作経済の原則等の基礎技術の研究がますます重要になるとの認識である．

2.3　ピッキングリストへの動作研究の適用

ここまで動作研究を庫内物流へ適用する場合の一般的な考え方を紹介してきたが，本節では物流作業の中で人的作業の最も典型的な作業であるピッキングリストによるペーパー・ピッキングへの応用を説明する．

ピッキングの作業内容をピッカーに指示するリストがピッキングリストである．したがって，ピッキングリストの良否が，ピッキングの生産性と速度と精度を大きく左右する．良いピッキングリストを作るには前項で述べた原則に従って作ればよい．筆者の経験したものの中で一般に適用可能なものを具体的に列挙する．

1)　ピッキングリストの並び順はロケーション順にする……ピッキングリストの並び順はロケーション順にすべきである．ピッカーは，リストの順番通りにピッキングすれば自然に歩行距離を最短化できるからである．また，結果として庫内が一方通行化すれば自然に歩行距離を最短化できるからである．また，結果として庫内が一方通行化するため，動線交錯を排除できスムーズな移動が可能となる．なお，棚内のロケーションコードの付け方も，上から下へ，左から右へというように規則性を付けるべきである．こうすることによって，棚を探す時の動作に自律性が生まれ作業速度を向上させることができる．

2)　在庫引き当て不可の商品はピッキングリストからはずす……ピッキングリストを作る前に，必ずコンピュータで在庫引き当てを行って，引き当てのできなかった商品はピッキングリストに表示しないようにすべきである．あるハズもない商品を探すのはまったくのムダである．さらに悪いことに，その商品が欠品であることを知らないピッカーは，その商品がどこかにあるはずと懸命に探して大幅に時間をロスしてしまう．そして結局，無いとわかったときピッカーに不快感を持たせてしまい，やる気を失わせてしまうからである．

3)　商品の指示はロケーションコード（棚番）で行う……ピッキングする商品の指示は商品コードや商品ではなくロケーションコード（棚番）を使うべきである．商品名で指示することは，ピッカーに商品名で商品の識別をする能力を求めることと同じである．商品コード（品番コード，色，サイズ）で指示することはピッカーに商品コードのコード体系の知識を求めることであろう．ピッキングは誰が行

っても同じ品質で作業ができることが必要である．厳しい人手不足の今日にあっては，ピッカーはパートタイマかアルバイトであり，最近では外国人であることも珍しくない．このような労働力不足の環境下では，誰にでも作業可能となるようにロケーションによる商品のピック指示を行うべきである．ただし，そのためにはロケーション管理をコンピュータで行って絶対単品（SKU という）のレベルで商品の所在をマスタに持つことが必須になる．

4) ピッキングリストの文字は倍角にして1行おきに印書する……コンピュータで印書した文字は，庫内を歩行しながらのピッキング作業では小さくて読みづらいものである．物流センタには照明が不足していたり，ピッカーが老齢で視力が弱い場合もあるため，ピッキングリストの読みやすさは重要である．ピッキングリストが読みづらいと，文字の判読に手間取り作業速度を低下させてしまうだけでなく，ミスピッキングを引き起こしやすい．また，リストのベタ打ちは案外読みづらく，数量の読み違えをよく引き起こす．ピッキングリストの文字を倍角にして，一行おきに印書するだけで，作業速度と作業精度を大幅に向上できる．

5) ピッキングリストに不要な情報を表示しない……ピッキングの本質は柵から商品を取り出すことである．したがって，必要にして十分な情報は柵番号（ロケーションコード）と数量だけ（値付けが必要な時は店頭売価も必要な情報となる）である．その他の情報はピッカーを惑わせるだけで百害あって一利もない．よく付加価値を付けると称して，品番コード，色，サイズ，商品名等の全情報を網羅したピッキングリストを目にするが，実際には付加価値どころか弊害ばかりである．

情報が少なければピッキングリストも小さくでき，持ち運びに便利で自然と動作が早くなる．コンピュータ屋の先入観念でスタンダードシートにありったけの情報を載せたピッキングリストは作業には向かないのである．また，情報が少なければ一目見ただけで必要な柵番号と数量を認識できる．筆者は，担当していた客先でピッキング時間の計測をしたことがあるが，ピッキングリストから必要な情報を読み取る時間は意外と大きいものである．必要な情報を最小限にすることで，情報を認識する時間を短縮できるだけでなく，ミスの誘発を少なくすることができる．

6) ピッキング数量は出荷単位で表示し最低出荷単位の時は数量を印書しない……ピッキング数量の表示は単品数量ではなく，出荷単位のボールかケースで表示すべきである．ピッカーにとっては，柵の中から何ケース取り出すかがわかればよい．取り出したケースやボールの中に単品が何個入っているか等は余計なことである．さらに，前述したようにピッキング数量を単品で表示するとピッカーは，ボールかケースの数量に換算するというムダな作業をしなければならないために，作業速度が遅くなるだけでなく数量の間違いを引き起こしやすい．

発注の少量化が進展した今日では，店舗からの発注は最低発注単位の1ボールまたは1ケースであることが多く，ピッキングリスト上の数量欄には1が並んでしまうことになる．そうすると，リスト上には1ばかりが並んで読み違いを誘発しやすい．あるいは数量欄はどうせ1個だと思い込んで，結果的に2個以上の数

量でも1個しかピッキングしなくなるという弊害を生みやすい．このような出荷特性を持っている場合には，1を印書せずにブランクにしておくと2個以上の発注に注意を向けさせることができるため，ピッキングミスを少なくすることができる．

7) ピッキングリスト上に表示する文字を少なくする……人間が瞬時に判別，認識可能な文字の桁数はせいぜい3桁どまりであると言われている．したがって，ピッキングリストの文字数をいかに少なくするかが最も重要である．

数量欄を6)で述べたように出荷数量が1個の場合にブランクにする．さらに，ロケーションコードの表示では，前回ピッキングしたロケーションと同一の部分はブランクにするべきである．ピッカーにとって，現在のピッキングが終了したとき，次行のロケーションコードは移動指示である．したがって，次のロケーションが現在地からどのくらい離れているか，どのくらい近いかが簡単にわかる仕掛けが必要になる．

表2の例は，ブロック，通路，柵，柵内順のロケーションのうち次のピッキング位置で変わるところだけを表示することによって，判別を容易にするとともに，移動先を判定しやすくしたものである．

表2　ピッキング・リストの例
Table 2　Example of picking list

ロケーション				数量	チェック
ブロック	通路番号	棚番号	棚板-棚内順		
A	2	05	上—02		397
			—16	03	512
			中—08		384
			下—11	02	494
		07	中—04		114
			—13		120
	3	01	上—05		192
		07	下—15	02	418
		11	中—03		040
			—07	04	201
B	1	01	中—06		496
		02	上—02		348
		07	中—18	02	735
		12	上—01		680

- 一行おきに印書
- 集荷指示は棚ロケーション（商品名レス，商品コードレス）
- ロケーション欄は前行と異なる部分を表示
- 数量欄は指示数量が1のときブランク
- 文字は倍角
- 在庫を引当てできないものはリストから除外
- チェック欄は商品コードの下3桁，ピッキング時突合わせ，ミスピッキングを防ぐ（ピッキング即欠品）

以上，筆者が経験したものの中から一般性のあるものを紹介した．なお，1)～7)は摘取り方式の例であるが，種まき方式では商品を店舗と読み替えていただければよい．いずれにしろ，効果的なピッキングリストを作るには商品の単品管理とロケーション管理が必須である．効率のよいピッキングを行っている企業が少ないのは，実は単品管理とロケーション管理ができていない企業が多いということが原因であるようだ．

庫内作業の中で最も負荷の大きいものがピッキングであると言われている．ある調

査によれば，庫内の物流作業の全体に対してピッキングの負荷が1/3以上を占めるそうである．今日の段階では，ピッキングの全面的な機械化，自動化は技術的にはともかく，経済性の面からは成立しにくい．今日的水準では，ピッキングは人手に頼らざるを得ない部分が残ることは確かである．したがって，ピッキングこそ筆者が述べてきたような動作研究の手法が適用しやすい分野と考えられる．しかし，筆者が表2で紹介したピッキングリストが必ずしも最善のものではないだろう．動作研究の手法は一種の試行錯誤的アプローチであり，紹介したピッキングリストは筆者の限られた経験の枠内の産物にすぎない．日常の動作改善という継続的な作業システムの洗練が重要であり，そのような継続的な努力の積み重ねが飛躍的に高精度，高速度なピッキングシステムを生むのではないかと期待しているところである．

3. おわりに

物流機器の導入等，物流の機械化が多くの企業で進められているが，思ったほどの効果を上げている例は少ないようである．それは，庫内物流が本質的に人的作業であることに気付かず，作業システムを深く堀り下げないうちに人的作業を単純に機械に肩代わりさせようとしたからではないだろうか．あるいは，それに気が付いたとしても物流改善のための技術を持たないために，物流機器メーカの知識や経験に頼らざるを得なかったというのが実状であるかもしれない．

実際，流通業界で物流が最も大きな問題と化したとき，弊社内に物流の調査・研究のための「ビジネス・ロジスティクス研究会」を設立し資料の収集を行ったが，庫内物流に関する資料で収集できたものは事例報告や機器解説についてのものばかりであった．庫内物流を体系的に勉強するための入門書や解説書，さらには現実の場面で応用のきく理論や手法についての書物はほとんどなかったのである．

かつて，物流とは倉庫内で行われる保管や荷役を中心とする業務であった．しかし，多品種・少量の販売革命が物流に飛躍的な高精度，高速度を要求した結果，庫内物流は保管型から通過・加工型へと転化し，その仕組みは製造業における加工工場的なまでに変質した．商品の長期保管が使命であった物流部門にあっては，製造業のように工程管理，作業研究等の生産技術とは無縁であり，そのような技術の蓄積はないのが普通である．そこに，庫内物流を一変させるような対応を迫られたわけであるが，庫内物流に関する適当な理論や手法に関する書物が市販されていないために，物流機械化の混乱によりいっそうの拍車をかけたのではないかと考えるのである．実際の物流センタの機械化では，既存の物流機器がそのまま使えないことが多いようである．取り扱う商品，得意先が要求する物流サービスレベル，要員調達の状況，物流コストの許容範囲等の条件が企業ごとに異なるからである．それぞれ自らの条件に合わせ，物流工程を組み立て，工程内の人的作業と機械化システムの範囲を決め，機器を選定し，人的作業の最適化のために機器の手直しや製作を行う，ことが一般的である．

このように物流システムを構築するには，物流の経験や機器の知識だけでは不十分である．最適化のための応用や組合わせが必要であり，その時の視点が工程管理と作業研究という基礎技術なのである．

本稿では庫内物流に焦点を当て，動作研究の視点からその改善に果たす役割につい

て論じてきた．ところで，機械化の進展が著しいために，庫内物流に目が向けられがちであるが，その庫内物流が成功するには物流のための情報処理がきちんと行われていることが前提である．情報のジャストインタイム化なくして物流のジャストインタイム化は望むべくもない．在庫精度（コンピュータ在庫と実在庫のギャップ）が高くなければ，どんな機械化システムもその性能を十分に発揮することはむずかしい．在庫削減が行われずに，物流センタが商品の保管倉庫化していては，余分な作業が増えるだけである．余分な在庫を持たず，欠品も起こさない在庫管理の技術と，「物を動かすならコンピュータ処理が先」の原則の徹底が最も重要なことではないかと考えるのである．以上のことは，弊社の「技報通巻 22 号 流通特集号（1989.8 発刊）」で筆者が詳細に報告した通りである．

物流はアソートの技術（さまざまな技術を組み合わせる技術）と言われている．単に，物流の知識，経験や情報処理の技術があるというだけでは通用しない．まさに，システム・インテグレーションの技術が必要なのである．弊社でも物流機器とコンピュータを統合した，物流のシステム・インテグレーション・サービスを客先に提供し始めた．情報と物流が高度に結合した CID/CIL の到来が予感しうる状況となってきたが，物流を情報の側面から支援するだけの立場にあった弊社も，情報処理にとどまらず，物流機器の直接制御や物流作業工程の制御をも含む高度な物流コントロールシステムへの取り組みが重要との認識である．

参考文献
［1］ 秋庭雅夫，「インダストリアル・エンジニアリング」，日科技連出版社．
［2］ 生産管理便覧編集委員会編，「生産管理便覧」，丸善株式会社．
［3］ F・W・テーラー，「科学的管理法」，上野陽一訳，産業能率大学出版社．
［4］ 志賀宜幸，「無在庫による卸売業の物流革新」，日本ユニシス(株)，ユニシス技報通巻 22，1989．

執筆者紹介　志　賀　宜　幸（Yoshiyuki Shiga）
昭和 47 年早稲田大学理工学部電気工学科卒業．同年日本ユニシス(株)入社．オンライン・システムの開発，適用に従事した後，流通アプリケーションの開発，サービスに従事．現在，中部支社 I & C システム部に所属．関西支社物流プロジェクトを兼務．

冷蔵倉庫業の業務と情報システム設計

The Designing of an Information System for a Cold Store Company

田中　裕

要　約　冷蔵倉庫業の仕事の基本は，単に保管場所を提供し貨物を蔵置するだけでなく，貨物を入庫時のそのままの価値を維持するよう適切に保管し，出庫依頼を受けた時『預かった貨物を預かった時のそのままの状態で出庫する』ことである．

しかし，この基本だけでは乱立（全国志向企業約10社，地域志向企業約90社，その他地域に密着した生業型業者約1200社）する業界の中で，営業冷蔵倉庫会社が成長し安定した倉庫運営を続けることは困難である．このためには，さまざまな課題を解決する必要がある．

本稿では，冷蔵倉庫業界が抱える課題，システム化の変遷，冷蔵システムの概要を述べるとともに，これらの課題を解決するための情報システム設計，開発，導入の際に考慮すべき事項を述べている．

Abstract　The basics of cold store business are not only to keep freight in custody simply by providing a storing space but to "deliver freight in the same state as it was received," at a delivery request, by taking good care of the articles in custody so their values may not be deteriorated while they are stored.

Simply depending on these basics, however, makes it difficult for cold store companies to keep growing and continue profitable warehouse business in the industry which is swarmed with so many companies (10 firms operating nation-wide, 90 operating locally and about 1200 whose business is far closer to individual regions). To get over the difficulties, the industry needs to give solutions to various problems.

Besides referring to major problems in the business of cold store services, the transition of systemization and cold storage systems, this paper discusses considerations required for the designing, developing and installing of an information system which helps give solutions the problems.

1. はじめに

1970年代の冷蔵システムはビリングマシン* による機械化が主であった．それは，保管台帳の裏にマグレジャ** を付け，ビリングマシンでこの保管物のマグレジャをリード/ライトして記憶してある在庫情報，請求情報を更新するとともに，日々の入出庫名変伝票を発行し，保管物台帳の表には貨物の受払い内容を印字して履歴情報とするものである．また，寄託者の締日にはマグレジャに記憶してある請求情報を使用して請求書を作成していた．

一部のシステムでは，日々の情報を紙テープに出力し，この紙テープをホスト・コンピュータに入力して日報，請求書，その他日次，月次の資料を作成していた．

1980年代に入ると，ホスト・コンピュータに保管物台帳の内容をデータベースとして持たせた冷蔵システムが実現し始め，1980年代中期に現在の冷蔵システムの原型が

* ビリングマシン：アセンブラ言語のプログラムを内蔵した伝票発行機
** マグレジャ：保管物台帳の裏に張付けた磁気ストライプ

でき上がった.

また1980年代中期には,保管機能だけでなく入出庫機能をより強化して寄託者の依頼に応じて荷捌きのできる，流通センタ機能を持った冷蔵システムも出現し始め，物流機器，さらには運輸システム，流通加工システムと連動する冷蔵システムも開発されるようになった.

本稿では1980年代中期の冷蔵システムの原型をもとに,冷蔵システムの機能を説明する.

2. 冷蔵倉庫業界について

倉庫の種類は名称で分けると，営業倉庫，公共倉庫，農業倉庫，自家用倉庫等になる．この中で営業倉庫は倉庫業法下で運営される倉庫であり，保管する貨物の種類により，一般貨物を保管する第一類倉庫，麦・飼料・野菜等，食料品を保管する第二類倉庫，ガラス・タイル等，温度や湿度で変化しない物を保管する第三類倉庫，鉄・木材等を野積み保管する第四類倉庫（野積倉庫），原木等を水面保管する第五類倉庫（水面倉庫），バラの穀物等を保管する第六類倉庫，ガス等の危険品を保管する第七類倉庫（危険品倉庫），−10°C以下で保管する第八類倉庫（冷蔵倉庫）の8種類に分かれる.

冷蔵倉庫に関する(社)日本冷蔵倉庫協会の集計では,全国の冷蔵倉庫の収容能力は,表1のように変化し，冷蔵倉庫の大型化が進んでいることがわかる.

表1　営業・自家用別冷蔵倉庫容積推移表[2]

Table 1 Trade and private warehouse change of capacities

1990年1月現在

	容　積（千m³）		トン数換算（千トン）		冷蔵倉庫数		一冷蔵倉庫当たりの平均収容能力(トン)	
	'85/12	'90/1	'85/12	'90/1	'85/12	'90/1	'85/12	'90/1
自家用	5,100	5,577	2,040	2,231	2,087	2,093	977	1,066
営業用	14,797	19,083	5,919	7,633	1,667	1,773	3,550	4,305
合　計	19,660	24,660	7,959	9,864	3,754	3,866	2,160	2,551

・自家用冷蔵倉庫には漁業共同組合等系統団体冷蔵倉庫を含む.

・2.5 m³＝1トン換算

全国に冷蔵倉庫会社は約1300社あり,

1位	(株)ニチレイ	784千トン	10.3%
2位	横浜冷凍(株)	303千トン	4.0%
3位	大洋冷凍(株)	123千トン	1.6%

をはじめとして,1%以上のシェアを持つ会社は6社ある.また,企業形態から見ると,全国志向の企業は約10社であり，地域志向の企業は約90社ある.残りの1200社は地域に密着した生業型の業者である.

営業冷蔵倉庫における品目別在庫構成比率（表2）では，冷凍加工食品の扱い量が増加し，回転率も上がっていることがわかる.

表 2　品目別入庫数量・在庫数量推移表[2]

Table 2　Apare item warehouse figures and stock figures

1990年1月現在

	入庫数量構成比		在庫数量構成比		貨物回転率	
	'85/12	'90/1	'60/12	'90/1	'60/12	'90/1
水産品	51.5%	45.8%	59.9%	59.1%	4.7	4.0回
畜産品	25.2%	26.7%	20.4%	20.5%	6.7	6.7回
農産品	10.7%	12.1%	13.3%	13.3%	4.5	4.7回
冷凍加工食品	10.8%	13.6%	5.6%	5.8%	10.5	12.2回
その他	1.8%	1.8%	1.3%	1.3%	7.7	7.2回

3. 冷蔵倉庫業の概要

冷蔵倉庫業の仕事の基本は，寄託者から寄託依頼を受けて入庫した貨物の保管，および出庫依頼を受けて保管している貨物の出庫を行うことである．この貨物保管に伴う保管料と入出庫作業に伴う荷役料(入出庫料)，入出庫に伴う付帯作業料の諸掛りが主たる収入源である．

したがって，冷蔵倉庫業の仕事で重要なことは，寄託者から預かった貨物に対し，単に保管場所を提供し蔵置するだけでなく，入庫した時のそのままの価値を維持するように適切な管理を行い，出庫依頼を受けた時に『預かった貨物を預かった時のそのままの状態で速やかに出庫する』ことである．

つまり冷蔵倉庫業は，寄託者の商品に対し，保管および荷役のサービスを提供するサービス業ともいえる．次に，冷蔵倉庫を利用形態の特徴から分類すると，以下に示す3タイプに分けることができる．

1) 港湾型（備蓄型）冷蔵倉庫……冷蔵倉庫の代表的なタイプであり，埠頭もしくは埠頭の近くに立地し，比較的規模（庫腹1～3万トン）が大きく，保管機能を主にしているのが特徴である．扱い貨物としては外国貨物（保税品；以下，外貨と略す）の水産品・畜産品が主であり，入出庫ロットが大きく，データ量は安定している．一時期に大量の新規入庫が発生する場合として，ハシケでの本船入庫があるが，近年ではコンテナによる入庫が主になっている．

2) 市場型冷蔵倉庫……市場に隣接もしくは近くに立地し，市場への商品供給を主な業務としている．このため規模は比較的小さく，扱い貨物としては通関後の内国貨物（以下，内貨と略す）の水産品・畜産品がほとんどであり，入出庫ロットは小さく，市場でのセリの開始前後の時間に大量の出庫依頼データが発生するのが特徴である．また，業務開始が市場と同時刻の朝3時頃からであり，午前中に業務のほとんどが集中する．したがって，情報システムも業務開始と同時にサービスを開始することが要求される．

3) 流通センタ型冷蔵倉庫……都市の近郊に立地し，保管機能だけでなく入出庫機能を強化し，また配送・流通加工機能を備えて，量販店もしくは卸売りの配送センタ向けの出荷を主な業務としている．このため入出庫のロットは小さく，入出庫依頼のデータ量が多い．また，短時間のリードタイムに対応するため，入出庫作業時間帯は早朝から深夜にまで及ぶのが特徴である．扱い貨物としては冷凍加工食品が中心になり，水産品・畜産品・農産品もあるが，いずれも通関後もしく

は国内生産の内国貨物である．

冷蔵倉庫業務のシステム化といった時，今までは港湾型冷蔵倉庫が対象であった．現在は，表2からもわかるように，冷凍加工食品の在庫量はあまり増加していないが，入庫量は他の貨物の入庫量増加より大きく，回転率が上がっている．これらの高速な荷動きに対応するには流通センタ機能を備えた冷蔵倉庫が必要であり，このタイプがシステム開発の対象になるケースが多い．このシステムの特徴としては，特定寄託者に対応した設計が必要であり，集荷・中継を含めた輸配送システムおよび流通加工システムとの連動も考慮することが必要になる．

4. 冷蔵倉庫業界の環境

1) 人手不足……冷蔵倉庫内（−25°C前後）の作業は典型的な3K業種に当たると言える．このため若年労働者の新規雇用を困難にし若年労働者の不足になっている．このことは，作業員の高齢化と労働コストの上昇になり，対応策の一つとして外国人労働者の雇用にもなっている．

2) サービスの高度化……小口化傾向は，費用対効果の面から物流が対応できなくなっている．近年物流における小口化傾向は見直されていると言われるが，消費者の鮮度嗜好・品質意識の向上による多様化・個性化には変わりはなく，より生産性の高い物流システム提供への要求が高まっている．

3) 内外価格差の拡大……円高による内外価格差の拡大は，食料品の生産拠点の一部海外へのシフトとなり，輸入食料品の増加につながり，港湾倉庫の庫腹量拡大要求，海外の加工拠点からの輸入基地確保といった顧客ニーズになっている．

4) 土地価格の上昇……首都圏の土地価格の上昇は新たに土地を取得しての冷蔵倉庫の建設を困難にしている．

5) 他業種からの参入による競争の激化……宅配業者の冷蔵輸送サービスに例を見るように他業種からの参入による競争も始まっており，冷蔵倉庫業界もボーダレスの時代に入っている．

5. 冷蔵倉庫業界のニーズ

1) 作業環境の改善……人手不足を解消するためには，3Kと言われる作業環境の改善が必須である．作業環境の改善項目には，機械化等による庫内作業（寒冷下での作業）の削減もしくは解放，作業の効率化・簡素化による作業時間の短縮，重労働の排除等がある．

2) 寄託者サービスの向上……消費者の鮮度志向，品質意識の向上，ニーズの多様化・個性化は，コールドチェーンの確立による品温維持* の徹底，先入先出による鮮度管理の徹底，多品種少量多頻度配送への対応，配送リードタイムの短縮，配送時間指定への対応といった寄託者ニーズになっており，これらのニーズを実現する物流システムの提供が求められている．

3) 設備の効率的運用……冷蔵倉庫の需要は拡大しているが，土地価格の上昇は冷蔵倉庫建設を困難にしている．このため拡大するニーズに対応するには現有設備

* 品温維持：冷凍加工食品の場合，食品の表温を−18°C以下に保つ必要がある．−18°C以上になると，ころもが剝れたりする．

をより一層有効利用する必要がある．

6. システム化の変遷と今後の課題

冷蔵倉庫会社にとっては，乱立（全国志向企業約10社，地域志向企業約90社，その他約1200社）する業界の中で，いかにして自社が成長し安定した倉庫運営を続けていくかが最大の関心事である．

1970年代～1980年代初期の課題は，

① 窓口業務・日次月次業務の合理化・迅速化
② 情報加工による寄託者サービスの向上
③ 管理業務の改善

等であった．

これらの課題を解決するために，まずマグレジャ付のビリングマシンを導入して保管物台帳をマグレジャ化し，在庫管理，請求業務等の機械化を行った．ビリングマシンでの改善には限界があり，より効率良く業務を進めるための道具として汎用機の導入が始まった．この汎用機によるシステム開発（1980年代初期）では，事務所内の作業改善による省力効果が大きく，窓口業務，日次月次業務の改善が主目的であった．

1980年代中期になると，

① 品質管理の精度向上手段としての入庫日または製造日による先入先出
② 入出庫作業の迅速化・正確性の向上
③ 寄託者とのオンラインによる業務の合理化と迅速な情報提供
④ 入出庫ロットの多頻度小口化への対応

が求められるようになった．

これらの課題は，寄託者サービスの向上，とくに付加価値向上による収益向上を目的としたものである．出庫作業の迅速化は寄託者獲得の重要な要素である．このため，機能別のフォークリフト導入・ボックスパレット導入等，庫内作業独自の改善が行われたが，情報システムと連動した庫内作業改善が必要になり，情報システムに日付管理とロケーション管理を導入して庫内作業と連動する方法も一部で導入されだした．

1980年代後期以降の課題としては，

① 入庫作業効率の改善
② 収容室の容積効率の改善
③ 現場作業環境の整備
④ 現場作業内容の簡素化
⑤ 営業支援システムの充実
⑥ 運輸システムとの連動
⑦ 流通加工システムとの連動

等がある．

多頻度小口化に対応するためには，小口出庫作業を前提にした入庫作業，保管方法をとる必要があるが，入庫作業の効率低下，収容室の容積効率の悪化は避けられない．これらは保管料，荷役料を基準とした料金体系では収益に直接影響する．したがって，効率良い入庫作業方法，効率良い保管方法が重要な課題となる．

また，冷蔵倉庫内における作業は寒く，埃が多いため，労働環境は決して良くない．このような条件下で，今後も質の良い労働力を確保し続けることは困難である．したがって，庫内作業は誰でも簡単かつ正確に，そして迅速にできる簡素化されたものになることが重要である．

さらに，営業冷蔵倉庫会社が安定した倉庫運営を続けるには，計画的な貨物の確保，寄託者から依頼のあった作業内に見合った正当な料金体系の維持が重要であり，これらを裏付ける基礎資料の提供を情報システムが行うことが必要になる．

運輸システムとの連動は，拠点での仕事である冷蔵倉庫会社のサービス範囲を拠点から線へと拡大ができ，寄託者サービスの向上になり，寄託者確保および付加価値向上の有効な手段になる．

流通加工システムとの連動は，より消費地に近い所での流通加工が可能になる．また，保管機能と連動した流通加工は，顧客の商品の品質向上・安定供給・迅速な配送が可能になる．そして保管機能が生産と消費の差異調整にもなり，生産者の利益にもつながる．これは冷蔵倉庫会社のサービスの付加価値向上を図ることにもなる．

7. 港湾型冷蔵システムの処理概要

本章では，冷蔵倉庫の代表的なタイプである港湾型冷蔵倉庫を例にとり，冷蔵倉庫業務の概要を説明する．

冷蔵倉庫業務を大別すると，窓口業務，保管業務，請求業務に分けることができる(図1)．

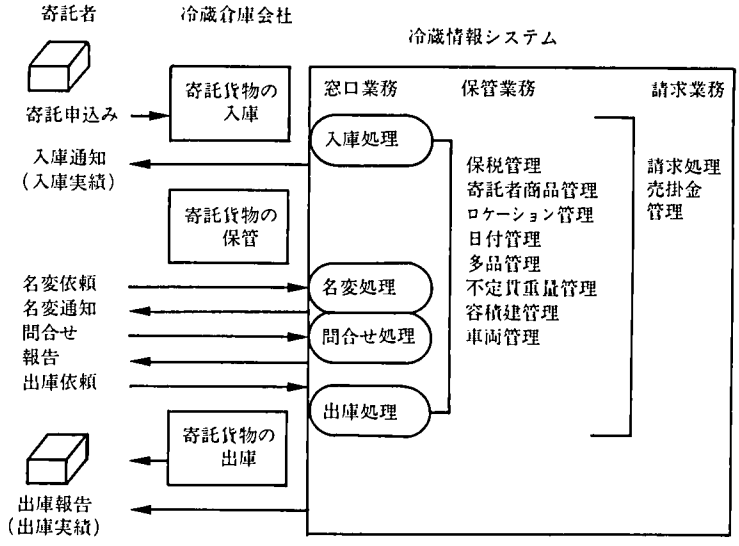


図 1　冷蔵倉庫業務の概要図

Fig. 1　Scope of cold store trade business

7.1 窓 口 業 務

窓口業務の情報システムの処理としては，受払処理，データ交換処理，問合せ処理等に分けることができる．

7.1.1 受 払 処 理

受払処理の主なものは，入庫処理，出庫処理，名義変更処理がある．

1) 入庫処理……入庫処理には，新規入庫，追い入庫，戻り入庫(帰り入庫)，本船入庫の四処理形態がある．

① 新規入庫

冷蔵倉庫に新たに貨物が入庫されることであり，冷蔵情報システムの中では入力項目が一番多く，複雑な関連チェックが必要になる．

② 追い入庫

冷凍加工食品等の内貨工業製品等で同じ貨物の入出庫が継続的に行われるとき，後から入庫された貨物を前に入庫された貨物と同じロットに追加して入庫することをいう．

③ 戻り入庫（帰り入庫）

寄託者の依頼で出庫された貨物が帰ってきて元のロットに戻されることをいう．たとえば，市場のセリに出すために出庫された貨物が売れ残ったために戻ってきたような場合である．このとき，別ロットとして入庫すれば新規入庫になる．しかし，寄託者との関係から入出庫料も請求できない時は，出庫の取消として処理する場合もある．

④ 本船入庫

貨物船が入港して，一時期に大量の新規入庫が発生することをいう．このため，情報システムには一時期に大量の新規入庫データが集中する．また，入庫作業に 2〜3 日かかる場合もあり，入庫確定情報が遅れ出庫処理ができないといった問題が発生する．

入庫時諸掛に関しては，一括で請け負った場合等，入庫ロット単位での請求ができず，一括して請求する方法が必要になる．

しかし，近年ではコンテナでの入庫が主になり，ハシケでの入庫はほとんどなくなり，この処理は余り必要ではなくなっている．

2) 出庫処理……出庫業務は寄託者から出庫依頼のあった貨物に対し，出庫伝票を作成し冷蔵倉庫より蔵出し作業を行うことである．出庫作業が時間外，深夜，早朝に行われる場合，時間外割増の諸掛が発生する．冷蔵倉庫業界の商習慣で出庫料は入庫時に請求しているので，この割増分だけ請求することになる．

3) 名義変更処理……名義変更とは冷蔵倉庫内の貨物は移動しないが，その保管物の返還請求権が移動することをいう．冷蔵倉庫会社は寄託者より名義変更依頼を受けたとき，名義変更数量と寄託条件（起算日等）を確認し名義変更数量を譲渡人の在庫から減算し，譲受人でその数量と寄託条件の保管マスタを新たに作成する．

7.1.2 データ交換処理

データ交換処理とは，寄託者と冷蔵倉庫会社の間をオンラインで結び，入庫予定，出庫依頼，名義変更依頼等のデータを受信するとともに，これらの処理結果の入庫実績，出庫実績等の実績データ送信および月次の請求書，在庫報告等のデータを送信することである．

これらの処理がすべて実現されているケースはまだ少ないが，出庫依頼処理では特定の寄託者との間で実現し効果を上げている．データ交換でまとめて出庫依頼を受けることは，冷蔵倉庫でのデータ入力の削減だけでなく，最も間違いの発生しやすいデータ入力が，データの発生源に近い寄託者による入力だけになり，データの正確性向上手段としても有効である．

また，従来の出庫伝票だけで蔵出し作業を行っていたのに比べ，ピッキングリスト，品揃えリストの作成にコンピュータを利用することで，分散したデータを集約することになり，作業の迅速化，正確性の向上にも有効である．

データ交換処理の代替案の一つとして FAX 伝送処理がある．FAX 伝送処理とは，ホスト・コンピュータで作成したプリントデータを FAX 接続用制御装置を通して相手の FAX に直接出力する方法である．

データ交換を行っていない寄託者で，日々の入庫実績，出庫実績等の報告が必要な寄託者に，ホストで集計した実績を夜間に FAX で直接送信することは，寄託者サービス・省力化の有効な手段である．

7.1.3 問合せ処理

問合せ処理は，寄託者から貨物の在庫状況もしくは履歴等の問合せがあったとき，寄託者から出庫依頼・名義変更依頼があったが寄託者コード・入庫 No がわからないとき，税関検査や事故等の冷蔵倉庫会社の理由で在庫状況を確認したいとき等に使用する．問合せの処理形態としては，次のようなものがある．

1）寄託者コード検索……寄託者の名称，もしくは略称から寄託者コードを検索する．

2）在庫検索……指定された寄託者の貨物の入庫 No，および在庫数を検索する．検索キーとしては，

寄託者コード・商品コード・入庫年月日

寄託者コード・品目名・入庫年月日

寄託者コード・在庫索引キー（本船名，渡人名，ブランド，荷主指示名等）

等があり，寄託者コードは必須項目である．

さらに，表示された在庫から目的の在庫を指示して出庫処理や名義変更処理へ画面が展開できれば便利である．

3）保管台帳検索……指定された入庫 No の寄託者名，商品名，寄託条件等の台帳情報を表示する．

4）在庫明細検索……指定された入庫 No のサイズ別もしくは部位別の在庫個数を表示する．

5）在庫履歴検索……指定された入庫 No の入庫日以降もしくは指定された日付以降の出庫，追い入庫，名変，通関等の受払履歴を表示する．

6）出庫明細検索……在庫履歴検索で表示された履歴のサイズ別もしくは部位別の受払数を表示する．

7）明細履歴検索…指定された入庫 No，サイズもしくは部位の受払履歴を表示する．

8）名変履歴検索……指定され入庫 No の名変経路，名変先の在庫数，出庫重量を

表示する．

9） 明細名変履歴検索……指定された入庫No，サイズもしくは部位の名変経路を表示する．

10） 搬入通関検索……指定された搬入Noの入庫状況と通関状況を表示する．

11） 在庫ロケーション検索……入庫Noもしくは寄託者コード，商品コードで指定された貨物の在庫をロケーション別に表示する．

12） 空ロケーション検索……指定された収容室の空ロケーションを入庫優先順に表示する．

7.2 保 管 業 務

保管とは単に場所を提供し蔵置するだけでなく，貨物を入庫した時の，そのままの価値を維持するよう適切な管理をすることである．

保管業務を情報システムの面からとらえた場合，在庫管理と言うことができる．この在庫管理を行うための主要な処理としては保税管理，ロケーション管理，日付管理，商品コード管理，多品管理，不定貫重量管理，容積建管理，車両管理等がある．

次にこれらの概要を説明する．

7.2.1 保 税 管 理

輸入された貨物は，保税上屋* もしくは保税倉庫** と指定された冷蔵倉庫に保管される．この外国貨物は通関されるまで，原則として出庫および名義変更はできない．通関されて始めて出庫および名義変更が可能になる．

通関前にこれらの処理を行う特別なケースとしては，税関検査・保税回送等がある．通関形態としては，複数の入庫ロットが同一輸入承認Noで通関する場合と，一つの貨物が複数回に分かれて通関する場合がある（部分通関）．とくに，複数回に分かれて通関する場合は，どの輸入承認Noの分の貨物が出庫・名義変更されたかを管理するため，輸入承認No単位に在庫数および受払数を把握する必要がある．

また，税関への義務は，一回の保税搬入で搬入した貨物の搬入状況・入庫状況・通関状況・出庫状況を一覧表で確認できるようにした保税台帳を準備することである．また，現在の状態をいつでも帳表の状態で確認できるようにしておくことである．このためには，保税搬入した貨物を搬入Noで一元的に管理する必要がある．

請求業務に関係する事項としては，冷蔵倉庫会社が外国貨物の搬入に関わる業務を代行し，これに関わる費用・保管料・入出庫料をまとめて寄託者に請求する，一貫チャージという請求形態がある．冷蔵倉庫会社は，通関の許可通知がくると該当貨物の通関処理を行う．通関処理の情報システム入力項目としては，輸入承認No，通関年月日，入庫No，通関数量等がある．

7.2.2 ロケーション管理

貨物の保管場所を明確にすることは，正確な在庫把握とともに出庫作業の迅速化・正確性の向上を図ることができる．ロケーション管理の一般的方法としては，以下に示すフィックスロケーション管理，フリーロケーション管理およびその両方を組み合わせたゾーンロケーション管理がある．

---

* 保税上屋：通関手続きのための外国貨物を30日以内の短期蔵置する場所

** 保税倉庫：外国貨物を比較的長期の2年間まで蔵置できる場所

1) フィックスロケーション管理とは，貨物単位に保管場所を事前に決めておき，入庫した貨物は決められたロケーションに保管する方法である．保管場所がわかりやすいため，だれでも比較的容易に入庫出庫ができる．しかし予想数以上の入庫があった時のために，大きめにロケーションを確保する必要があり，容積効率が悪くなるのが欠点である．

2) フリーロケーション管理とは，ロケーション単位に棚番と容積を決めておき，入庫貨物のロット容積に応じて最適容積のロケーションを割当てる保管方法である．コンピュータで管理することが前提になるが，最適容積のロケーションに保管することができ容積効率は良くなる．しかし，倉庫内に貨物がバラバラに保管されるため，コンピュータが停止したとき等，保管場所がわからなくなるのが欠点である．

3) ゾーンロケーション管理とは，貨物の保管場所をゾーンまたは収容室単位で決めておき，その中はフリーロケーションとする方法である．たとえば，保管場所をわかりやすくするため，寄託者単位に貨物の保管するゾーンを決める．ある寄託者の出庫を行うと，特定のゾーンまたは収容室に出庫作業が集中し，蔵出しバランスが崩れ，結果として出庫作業時間が長くなるのが欠点である．同じことがフィックスロケーション管理にもいえる．

従来の港湾型冷蔵倉庫の保管方法は，ゾーンロケーション管理の概念に近いが，明確なロケーション管理の意識はなく，保管場所とその容積管理は荷役担当者に任されている．この方法では荷役担当者の工夫により一か所のロケーションに多くの種類の貨物を保管することができ，容積効率が良くなり保管料収入の増加にはなるが，保管場所が荷役担当者以外正確にわからず，また出庫する貨物の前や上に別の貨物があり，荷役効率が悪くなるのが欠点である．

情報システムで保管場所とその容積を管理する方法では，容積効率が良いフリーロケーション管理もしくはゾーンロケーション管理が考えられる．この方法は，入庫予定があれば事前に配替* による必要ロケーションの確保，入庫時には貨物容積を考慮した最適ロケーションの自動決定，出庫時には作業効率・配送効率を考慮したピッキングリスト・仕分けリスト・積込み検数表等の作成が可能になる．流通センタ志向の冷蔵倉庫では，出庫作業の迅速性・正確性が重要であるため，ロケーション管理は必須機能といえる．

7.2.3 日 付 管 理

日付管理とは，入庫日もしくは製造日で在庫管理を行い，製造日指定の出庫指示等の場合を除き，日付の古い順に出庫することである．

管理精度の面から見た場合，後者の製造日管理が理想的であるが，メーカからの直接入庫以外は入庫ロットに複数の製造年月日が含まれているのが一般的である．このため入庫時仕分けが必要になり，入庫貨物が複数の入庫ロットに分かれ，保管および在庫管理が大変になる．したがって，特別な場合を除き入庫日で管理するのが一般的である．

* 配替：倉庫内の保管場所を確保するために，貨物の移動・整理を行うこと．

7.2.4 寄託者商品コード管理

寄託者商品コード管理とは，冷蔵倉庫会社が寄託者の商品コードで入出庫および在庫管理を行うことである．

冷蔵倉庫の入出庫の一般的な方法は，貨物が入庫されると冷蔵倉庫会社の在庫管理基準であるユニークな入庫Noを入庫ロット単位に採番して，寄託者にこの入庫Noを通知する．寄託者はこの入庫Noで冷蔵倉庫会社に出庫依頼を行い貨物を受け取る．このため寄託者は，自社の貨物の管理を自社の商品コードの他に，冷蔵倉庫会社の入庫Noでも行う必要がある．また，この方法では寄託者は入庫Noが決まるまで正確な出庫依頼を出せないことになる．入庫Noが決まる前に出庫依頼を行うには，品名等の曖昧な表現で依頼することになる．

冷蔵倉庫会社が寄託者の商品コードで在庫管理を行うことは，寄託者が自社の商品コードで入出庫依頼が可能になり，入庫確定前にも正確な出庫依頼を出すことができ，寄託者の負荷低減になり，冷蔵倉庫会社の寄託者サービスの向上になる．このとき，冷蔵倉庫の在庫管理方法として，入庫日もしくは製造日での日付管理を行うことは古い順での出庫ができ，品質管理面での一層の寄託者サービスの向上になる．

7.2.5 多 品 管 理

多品管理とは，一件の入庫Noで同一品名・規格・ブランドまでの単位で貨物の総在庫数を管理し，サイズ別もしくは部位別の在庫数・重量は内訳として管理する方法である．

対象貨物としては，水産品の海老，畜産品の牛肉豚肉等がある．これらは同一品名・規格・ブランドで多数のサイズ別および部位別に分れて入庫する．このため，サイズ別もしくは部位別の在庫を別々の入庫Noで管理した場合，事務処理量が多くなり管理も繁雑になる．

また入庫ロットが大きい時には，ブランドまでのまとまった単位で荷動きが行われる場合が多く，多品管理の方法を用いると一件の入庫Noで，該当在庫のすべてを呼出すことができ，オペレーションの正確性向上，省力化に有効である．また，出庫指図書もまとめて出力でき荷役作業の省力化にも有効である．

なお，この管理方法は備蓄型の冷蔵倉庫には向いているが，流通センタ志向の冷蔵倉庫ではブランド単位でのまとまった荷動きが少ないため有効な方法ではない．

7.2.6 不定貫重量管理

不定貫重量管理とは，入出庫および在庫を数量で管理するとともに重量でも管理することである．主な管理対象貨物には畜産品の牛肉がある．たとえば同じ牛肉のサーロインは，1ケース単位で貨物の重量が異なり，また1ケース単位での売価も異なっている．このため，寄託者間の売買は平均重量で行われ，冷蔵倉庫へはケース数での名義変更依頼がくる．冷蔵倉庫での管理は寄託者自己出庫分と名変先出庫分に分け，実際に出庫依頼がきたとき，出庫個数と実重量の検数を行い，寄託者からの依頼の時は寄託者自己出庫分に集計し，名義変更先からの依頼の時は名変先出庫分に集計する．名義変更先の貨物がすべて出庫された時点で，冷蔵倉庫会社は名義変更元の寄託者に対し名義変更先の出庫数と実重量（出庫重量報告）を通知する．

寄託者はこの冷蔵倉庫会社からの通知に基づいて，平均重量で売買していた金額の

差額精算を行う．この業務は，冷蔵倉庫会社の寄託者サービスの一つである．

7.2.7 容積建管理

容積建管理とは，冷蔵倉庫内の一部屋もしくは部屋の一部を，たとえば月単位で貸し，その部屋には契約した寄託者の貨物だけ保管し，入出庫量もしくは在庫量に関係なく定額を請求する契約形態である．

このとき，在庫管理，荷役管理および作業すべてを寄託者が行う場合，荷役作業は冷蔵倉庫会社が行う場合，在庫管理まで冷蔵倉庫会社が行う場合がある．

前者2例の場合は，冷蔵システムでは毎月一定額の収容室の使用料請求を行うだけでよいが，後者の場合は，在庫に関しては他の貨物と同様の管理を行うが，請求金額は扱い数量に関係なく定額になる．

7.2.8 車両管理

車両管理とは，寄託者もしくは運送会社から入庫予定車両の車両番号および貨物明細を事前に入手し，入庫作業の段取りを行うことと，出庫予定貨物の出荷先別に出庫総数を把握し，出庫および積込みの段取りを事前に決めることにより，入出庫作業を効率良く行い，入庫待ち出庫待ち車両の待ち時間，作業時間を少なくすることである．

一般的な冷蔵システムの考え方では，入庫処理は実績入力であり，入庫検品は寄託申込書および送り状で行われている．つまり情報システムは入庫作業に関しては何も支援していないことになる．また，出庫作業に関しては出庫情報を入力したら出庫伝票をすぐに出力し，出庫作業の順番の判断は現場作業員に任されている．

車両管理のシステム化は，以下に示すようなことを可能にする．

入庫時には，到着した車両の車両Noを入力することにより，その車両から入庫する貨物の一覧性のある入庫予定表を出力することができる．また，この帳表が出力された時が作業開始の時である．このようにすることにより，入庫時の検品作業の効率化が可能になる．このためには，入庫予定からの入力が必要になり，また正確な入庫予定情報を入手する手段を確立することが重要になる．

出庫時には，到着した車両もしくは到着予定車両の車両Noを入力することにより，その車両の積込む貨物の出庫指図書をピッキングリスト形式で出力できる．また，この帳表を冷蔵倉庫内の各階に同時に出力すれば，各階が同時に作業を開始することができる．このようにして，各階の出庫作業時間のバラツキを少なくすることができ，出庫する貨物を短時間で集めることが可能になる．また，車両の到着予定に合わせて事前に出庫作業を行えば，出庫待ち時間が少なくなり，車両への積込み効率を改善することができる．

7.3 請求業務

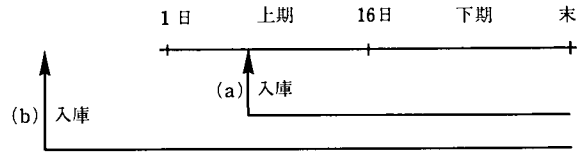
営業倉庫の請求処理で特徴的なことは，貨物の保管を寄託している寄託者と保管料を請求する請求先が必ずしも一致しないことである．したがって，請求業務には大きく分けて請求金額の計算と請求先の決定がある．また，決算処理も考慮する必要がある．

7.3.1 請求金額計算

請求金額計算には，保管料計算，荷役料計算，入庫時諸掛計算，その他諸掛計算がある．

1) 保管料計算…1か月を上期と下期の2期に分け，各期の保管料対象数（最高在庫残高）に保管料率を掛けて保管料を求める．

たとえば，



(a)の場合，上期は入庫元個数，下期は下期期首在庫が対象数になる．

(b)の場合，上期は上期期首在庫，下期は下期期首在庫が対象数になる．

各期の保管料対象数を求める一般式としては，次のようになる．

対象数＝今期新規入庫数＋期首在庫＋追い入庫数－入庫時サービス数
　　－同期名変数*

保管料金額＝(対象数×単量**)×保管料率

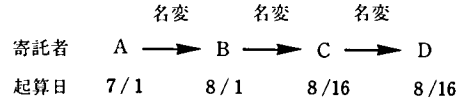
2) 荷役料計算……冷蔵倉庫業界は，入庫時に入庫料，出庫料の両方を請求する．したがって，出庫時には出庫料を請求せず，出庫作業が時間外に行われた時のみ，時間外割り増し分を請求する．これら荷役料は，基本的には荷主請求になる．

3) 入庫時諸掛計算……新期入庫した貨物の入庫に伴う作業料である．検貫，凍結等があり，入庫期に請求し，荷役料と同様に基本的には荷主請求になる．

4) その他諸掛計算……在庫証明手数料，名義変更手数料等，新入庫時諸掛以外の諸掛であり，入庫期だけではなく，常時発生する．荷役料と同様に基本的には荷主請求になるが，名変手数料に関しては，地域により譲渡人に請求する場合と譲受人に請求する場合がある．

7.3.2 請求先の決定

保管料の請求先を決定する基準に起算日がある．起算日とはその荷主が保管料負担を開始する日付である．冷蔵倉庫業界の商習慣では，1か月は2期制なので下2桁の日付は1日もしくは16日になる．たとえば下記の場合，8月請求処理では現寄託者(D)の起算日が当月16日なので，当月下期の保管料は現寄託者(D)に請求する．当月上期の保管料請求先は，前寄託者以前の寄託者の起算日を順次調べ最初に当月1日以前の起算日になっている寄託者になる．下記の例では，(D)の上期の保管料は(B)が負担することになる．



7.3.3 決 算 処 理

寄託者の請求締日が月末以外の寄託者に対し，決算月では，請求締日から月末までの請求金額計算を通常の請求処理以外に行う必要がある．

---

* 同期名変数：1日もしくは16日に名義変更を行ったとき，通常のルールでは名義変更を行った期の保管料は譲渡人へ請求するが，特別な場合で譲受人へ請求する時に使用する．

** 単量：1C/Sの重量であり kg，£等があり，単量単位と料率単位により換算する必要がある．

寄託者の決算月では，該当寄託者の請求締日から月末までの請求処理を行い，請求書を作成する．このとき，正規の請求処理として行った場合は，決算月の次月処理では月初より締日までの請求処理を行う必要がある．

自社の決算月では，請求締日が月末以外の寄託者の当期売上げを正確に計上するためにも，請求締日が月末以外の全寄託者請求日から月末までの請求金額を計算し，経理システムに渡す必要がある．

8. 情報システム構築上の考慮点

今まで，冷蔵倉庫業務に関しての概要と設計時の一般的な考慮点を説明してきたが，本章では，情報システム設計，開発の両面から考察してみる．

8.1 現状分析とニーズ分析

8.1.1 現状分析

港湾型冷蔵倉庫の業務の流れは，どこの冷蔵倉庫会社も基本的に同じである．しかし，冷蔵倉庫の立地条件，寄託者に対する営業方針，タリフ* に対する考え方，社内管理方法の違い等で，各社の処理方法，用語の使用方法は異なっている．したがって，再確認の意味も含めて共通な処理，用語と思われるものでも確認する必要がある．

8.1.2 ニーズ分析

港湾型冷蔵倉庫では，現行システムおよび現在行われている作業の改善が主体となる場合が多く，現状のニーズ分析が重要になる．このニーズ分析では，経営者レベル，管理者（工場長）レベル，担当者レベルで要望事項が異なることが多い．したがって，各レベルでの要望事項を整理することが必要であり，この分析結果に基づいたボトムアップによる設計が有効な手段になる．

流通センタ型冷蔵倉庫の場合は，扱い品目としては冷凍加工食品が主体になり，特定顧客のニーズに対応したシステムを構築する場合が多く，顧客の意向がシステムに大きな影響を与える．したがって，港湾型冷蔵倉庫システムのような共通性はあまりない．また冷蔵倉庫の建設と業務システム，情報システムの設計が同時に行われる場合が多く，分析すべき現状の業務およびシステムが存在しないことがある．このような場合には，強力なリーダーシップの下で将来あるべき姿を想定した理想実現型のトップダウンの設計を行うことが必要になる．

8.2 システム設計

本節では，基本設計においてとくに注意して行うべきものを記述する．

8.2.1 新規入庫処理

新規入庫処理には，冷蔵システム設計における重要なポイントが多数ある．

1) 新規入庫は貨物を品名，規格，ブランドでロット分けして入庫する．したがって，情報システムのマスタ類（入庫マスタ，保管マスタ）は，ブランドでロット分けした単位で作成する．さらに，このロットをサイズ別もしくは部位別に管理する場合は，この明細情報を持った保管明細マスタも作成することになる．入庫された貨物が保税品の場合は，保税搬入マスタを事前に作成しておき，保税搬入Noで両者を関係付ける必要がある．

* タリフ：各冷蔵倉庫会社が運輸省に届け出た保管料・荷役料の料金表

2) 入庫マスタ，保管マスタには，必ずユニークな番号『入庫 No』を付ける．この入庫 No は，冷蔵倉庫が貨物を管理していく上で最も重要なキーである．

3) 新規入庫処理は，新たにすべてのデータを入力することになり，入力項目が非常に多く，また関連チェックが複雑である．したがって，以下の工夫が有効である．

・前回入力の残像を残す．

・以前に入力した内容を入庫 No で呼び出す．

・入庫予定処理で事前に固定項目・入庫予定数を入力する．

4) 保管料は新規入庫した貨物の入庫した期（1か月を上期，下期に分ける）より全額請求するのが原則である．しかし，たとえば1日に入庫した貨物と15日に入庫した貨物の保管料が同じなのは不公平である．したがって，入庫日等の条件により一部（1/4，1/2，3/4 期）サービスする場合がある．

荷役料(入出庫料)は，冷蔵倉庫業界の商習慣では入庫期に入出庫料として往復請求し，出庫時には出庫料の請求は行わない．しかし，業務時間外に出庫作業等を行った場合には，その超過分だけ別途請求する．入出庫料を入庫料，出庫料と別々に請求するケースは，畜産加工品の乳製品を扱っている場合にまれにある．

5) その他，入庫時諸掛については入庫期に同時に請求するため，入庫時諸掛として何件かを入力できるようにすると便利である．入庫時諸掛としては積卸，水切，スタンプ，グレース，検貫，仕分等がある．

8.2.2 追い入庫処理

同じ貨物が継続的に入出庫される場合にこの処理は使用される．入庫のたびに新しく入庫 No を採番して入庫マスタ，保管マスタを作成することは無駄であり，毎回新規入庫処理を行うこともオペレーションが大変である．追い入庫処理を行うことにより，現在ある保管マスタの在庫数に追い入庫数を加算する処理だけで済み，入力項目としても入庫 No，追い入庫数，入庫時諸掛のみでよく，少ない入力で素早い入庫処理が可能になる．

しかし追い入庫処理を行った場合，冷蔵倉庫の機能としての，寄託者から出庫依頼があったとき，『入庫した貨物を入庫した時のそのままの状態で出庫する』と言う機能を情報システム上証明できなくなり，現場作業担当者の運用に任せることになる．したがって，追い入庫処理を導入する時は，扱い対象貨物に関して顧客と十分な検討を行うことが必要である．

なお，外国貨物（保税貨物）の追い入庫は税関で認められていない．

8.2.3 戻り入庫処理

戻り入庫の処理形態は，追い入庫と同じである．異なる部分は，追い入庫では，入庫した貨物の保管料を入庫した期より積数計算するが，戻り入庫では，すでに保管料対象数の積数は計算されているので計算はしない．入出庫料および入庫時諸掛が請求対象になる．

8.2.4 一貫チャージの処理方法

一貫チャージとは，搬入業務代行に絡む費用と一定期間の保管料および荷役料を別料率で寄託者に請求することである．しかし，この一貫チャージにはいろいろなバリ

エーションが追加されている．たとえば，

1) 一貫チャージ料金を寄託者でなくすべて扱い者* に請求する．
2) 保管料だけは寄託者もしくは扱い者に請求する．
3) 荷役料だけは寄託者もしくは扱い者に請求する．
4) 荷役料の一部を寄託者もしくは扱い者に請求する．
5) 一貫チャージに含まれる保管料負担期間が1期からn期まであり，限定できない．
6) 入庫期に請求を行うのではなく翌期以降に請求を行う．

等があり，入庫時にすべての条件を入力することは困難である，諸掛通知処理と同期を取った設計を行う必要がある．

8.2.5 保税搬入台帳の扱い

保税搬入台帳には，税関指導による特定の定まった形式がない．このため冷蔵倉庫会社が独自に帳表を設計し個々に税関の許可を取る必要がある．

保税搬入台帳の記載内容としては，保税搬入情報(搬入No，搬入年月日，輸入業者名等)，搬入明細(入庫No，品名規格，入庫数等)，通関明細(通関日，通関数，承認No等)，搬出明細(入庫No，出庫日，出庫数，伝票No等)等があり，一覧性のある帳表を設計することが望ましい．

8.2.6 名義変更処理

名義変更処理ではあまり特殊な処理は無いが，注意項目として名義変更手数料と一日名変がある．名義変更手数料の請求先としては，地域の商習慣により譲渡人に請求する場合と譲受人に請求する場合がある．したがって，情報システムはどちらにも対応できるようにする必要がある．

一日名変とは，冷蔵倉庫業界の請求ルールでは名義変更した期の保管料は譲渡人が負担するが，1日もしくは16日の期首に名変が行われた場合に，名変した期より譲受人が保管料を負担する処理形態である．情報システムとしては一日名変が行われた場合に，譲渡人の保管料積数より減算し，譲受人の保管料積数へ加算する処理が必要になる．

8.2.7 出 庫 処 理

港湾型冷蔵倉庫での出庫依頼データは，当日午前中出庫分，午後出庫分，翌日朝出庫分の3回に分かれて集中する．時間帯は冷蔵倉庫によってずれがあるが，だいたい8：30〜10：00，13：00〜14：00，15：30〜16：30であり，この時間帯に一日の8割以上のデータが集中する．情報システムは，このピーク時に対応できる処理能力が要求される．

出庫伝票の形式としては，出庫依頼一件に対し一伝票が原則であるが，同一寄託者・出荷先・収容室の貨物の時は一伝票複数貨物の出庫伝票にすると庫内作業の効率化を図ることができる．

流通センタ型冷蔵倉庫では，出庫伝票とは別に配送先・配送車両に合わせたピッキングリスト，仕分リスト，検数リストを作成する出庫システムが必要である．

この出庫システムの機能要件としては，貨物の品質保持のため低温荷捌室の温度が

* 扱い者：保税搬入および通関における業務代行を行う業者（乙仲）をいう．

10°C前後であったとしても，2時間以内に蔵出しから車両への積込みが完了する仕組みを作ることが必要になる．

8.2.8 入庫予定と出庫引当

一般的な販売在庫管理では入庫予定（入荷予定）と入庫予定からの引当はよく行われている．現物管理を前提とする冷蔵業務には馴染まないが，この処理を導入することにより，港湾型冷蔵倉庫でも，入庫即出庫の貨物に対して事前に事務処理ができ，手書き伝票での処理が削減できる．また現場へは正規の伝票での作業指示が可能になる．

流通センタ型冷蔵倉庫では，出荷可能数を正確に把握し，不足分を事前に寄託者へ連絡し対応をとるためにも必須の処理といえる．

8.2.9 冷凍加工食品の扱い

工業製品である冷凍加工食品は，同じ品名，商品コードで製造日の異なる貨物が継続的に入出庫される．冷蔵倉庫会社は冷凍加工食品を先入先出する必要がある．したがって，冷凍加工食品は日付管理と商品コード管理の対象にすべきである．もしくは，冷凍加工食品だけ別に管理し，出庫伝票も冷凍加工食品の出庫作業がやりやすい一伝票複数貨物にしたサブシステムとして設計する方法もある．

8.2.10 データ交換処理

データ交換処理で考慮すべき事項には，以下の2項目がある．

データ交換のデータベース更新処理プログラムはオンライン処理プログラムと同時に，かつ集中的にデータベースを更新することになることである．したがって，レスポンスの低下，デッドロックの発生等を防止する仕組みおよびオンライン処理プログラムと同期を取ったリカバリ処理を組込むことが必要になる．

業務上で考慮すべき事項は，エラー処理，訂正処理等の発生頻度の少ない処理の対処方法である．寄託者と十分に打合せを行いルール化しておかないと，事務処理および現場作業の混乱のもとになる．また，在庫管理のしっかりしていない寄託者とのデータ交換は，エラー処理，訂正処理が多くなり，十分な効果を上げることができない．

データ交換の代替案であるFAX伝送処理で考慮すべき事項は，ホストからの出力データが誰のチェックも受けずに寄託者へ送られてしまうことである．誤った報告をした時の対処方法を確立しておく必要がある．

8.2.11 不定貫重量管理処理

不定貫重量管理の一般的な方法では，検数の道具としてハンディターミナルを使用し，1ケースごとに実重量を明細入力する．この明細重量をワークステーションへ送り，ホスト・コンピュータから送られた出庫情報と合わせて検数表を出力し，出庫伝票に検数表を添付して出荷を行っている．ワークステーションに集められた重量情報は出庫依頼1件単位に集計し，一日もしくは半日分まとめてホスト・コンピュータに伝送してホスト・コンピュータのマスタを更新している（図2）．

同処理の課題としては，ハンディターミナルで入力するデータのミスをいかに少なくするかである．ミスの発生する項目としては，伝票No，重量，入力件数（出庫数）等がある．

これらの入力ミスの防止策としては，検数作業開始前に，単量，出庫数を入力し関

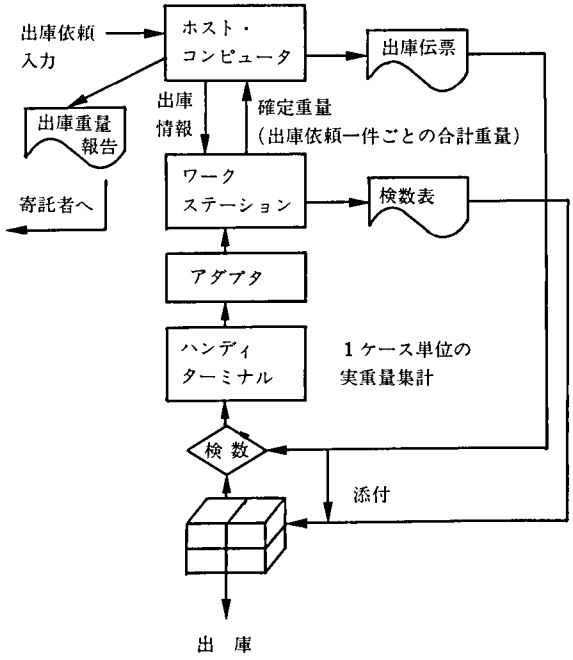


図 2　不定貫重量管理システム概要図

Fig. 2　Scope of unfixed weight system

連チェックを行う方法が考えられるが，この方法でも伝票 No 入力ミスは防止できない．

もう一つの策としては，出庫伝票上にバーコードでこれらの情報を出力しておき，検数作業開始前にハンディターミナルでバーコードを読込む方法もある．

9. お わ り に

筆者が今まで経験した冷蔵システムの開発を通じて感じたことは，顧客のシステム導入目的が，事務処理の改善，合理化から寄託者サービスの向上，庫内作業の改善へと変化してきていることである．

さらに最近では，

- 寄託者サービスの差別化による価格以外の競争力強化
  (他社より一歩進んだ物流サービスと情報サービス)
- 顧客との関係強化による参入障壁の形成
- 情報システムの支援による商圏の制約条件克服
- 庫内作業のより一層の改善

等を実現するために，

- 営業支援システムの充実
- 企業間ネットワークの拡大
- 冷蔵システムと輸配送システムの連動
- 冷蔵システムと受託加工（流通加工）システムとの連動
- 庫内作業支援用のサブホスト導入

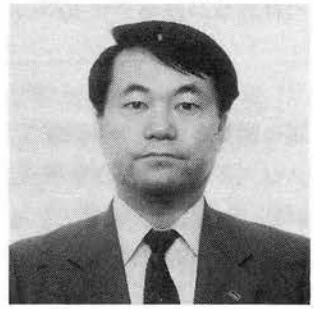
等，顧客のシステム化の目標が多岐になり，その目的に合わせた情報システムの設計が要求されている．

このような広範囲な冷蔵システムの設計・開発を行うには，今までの冷蔵システムの範囲を越えた，より一層の広い視野と知識の習得が必要になっている．

参考文献
［1］ (社)日本冷蔵倉庫協会編，冷蔵倉庫業の手引，昭和54年1月．
［2］ (社)日本冷蔵倉庫協会編，全国冷凍工場名簿，平成2年版．
［3］ 唐沢豊，『物流・倉庫部課長の職務』，(株)税務経理協会，昭和61年11月，pp. 66～67．

執筆者紹介 田　中　　裕（Hiroshi Tanaka）

1949年生．青山学院大学理工学部卒業．1973年日本ユニシス(株)入社．主として，物流関連のシステム設計・開発を担当．現在，I&Cシステム本部 流通システム部に所属．



月星海運における陸上輸送管理システム構築事例

The Creation of the Land Transportation Management System at Tsukiboshi Kaiun Co., Ltd.

鳴 戸 俊 夫, 玉 村 清

要 約 月星海運において開発された「陸上輸送管理システム」を配車業務を中心に紹介する．このシステムに与えられた最も特徴的な課題は,「近年悪化の一途を辿る道路事情の中にあって，近距離のランダムでリードタイムの短い輸送を如何に最適化し輸送効率を高めるか」である．

本事例では実用的な最適配車計画を作ることは困難と考え，あえてコンピュータによる自動配車を選ばず，移動体通信（MCA）を利用した車載端末によるリアルタイムな車両動静把握と，配車担当者の周辺に在る膨大な手作業をコンピュータに代替えさせ，さらにグラフィック端末を利用することで変更の多い配車引当てを楽にする操作環境を提供し，人の最適判断能力を最大限に引き出すことでこの課題を解決している．

Abstract This paper reports on the 'land transportation management system' developed to achieve what is called 'total optimization' at Tsukiboshi Kaiun Co., Ltd., who specialize in transportation business. The most characteristic objective of this system is 'to seek the way in which to optimize random, short-distance transportation in the least lead time, so as to increase transportation efficiency, in the environment where road traffic has markedly been worsening in recent years.'

The difficulty of finding out the criteria for determining absolute optimization led to the choice of a system —— instead of venturing to adopt a computer-based automatic truck allocation system —— which captures the movements of trucks on a real-time basis with the use of vehicle-loaded terminals via mobil communications, and also absorbs a mass volume of manual work that has to be done by truck allocators. This newly developed system has turned out successful in making the most of the human ability to determine optimized truck allocation by providing the environment for facilitating the allocators' work, which usually demands changes, through the help of graphics terminals. This report focuses on this short-distance truck allocation system.

1. はじめに

今日の運輸業の伸び率はめざましいものがあり，社会に与える影響力も年々大きくなってきている．運輸業者は顧客からの期待に応えるべく，輸送コストの低減と安定輸送体制の確立をめざして日夜努力を重ねている．

このような輸送体制の近代化をめざして，平成2年10月より着手した月星海運の「陸上輸送管理システム」開発に参加する機会を得たので，ここに第一次開発範囲（平成4年5月本番稼働）である配車業務を中心にシステム開発事例を紹介する．

2. システム化の背景

月星海運は，鉄鋼大手の日新製鋼の輸送元請会社である．該社の営業領域は，海上

輸送業，陸上輸送業，港湾運送業，通関業，倉庫業およびこれらに付帯する業務一般であり，物流手段にかかわりなく鋼材をポイントからポイントへ低コストで運ぶ，陸海一貫輸送体制を確立しているのが該社の強みである．輸送取扱い荷物のほとんどが日新製鋼の製品，仕掛品が中心で「日新製鋼の物流部門」と位置付けることができる．図1に陸上輸送形態の概念を示す．

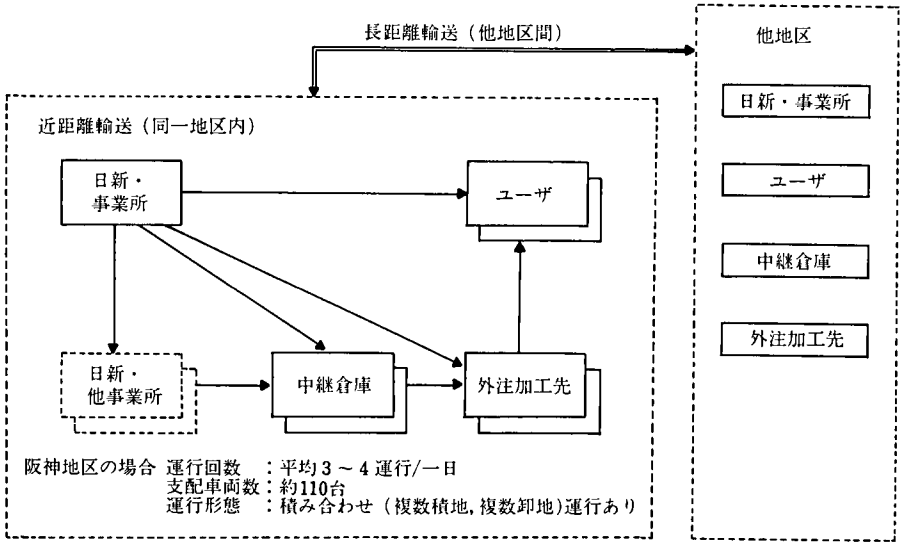


図 1 輸送形態の概念図

Fig. 1 The image of transportation

該社の最大荷主である日新製鋼は鉄鋼各社の中にあってとくにステンレス，カラー/メッキ鋼板等の高付加価値製品を特徴としており，勢い製品構成の多品種化，小ロット化，および短納期化かつユーザのジャストインタイム納品要請の高まりという製造業に一般的な環境変化を大きく受けている．その上，年々悪化の一途を辿る道路事情が加わり，従来の人手を中心とした輸送計画業務の運用が限界にきていた．このような状況下で一層の物流コストの削減が求められる中で，該社は輸送元請の責任を永続的に果たすことを目指し，先行開発していた海上輸送システムに続いて日新製鋼の協力を得て陸上輸送システムの構築に着手することになった．

本システムは該社の基幹システムであり，かつ収益を大きく左右するものであることから，現業部門の課題を解決する「ボトムアップ型」ではなく，経営レベルの要請による「トップダウン型」のシステムとして構築された．したがって将来に亘り継続して陸運部門の収益を向上，維持するための基本的な仕事の仕組みを構築することを目指した．

3. システム化の方針と狙い

本システム構築の基本方針は次に示すとおりである．

1) 従来の「部分最適」な業務運営を見直し，「全体最適」な業務運営へ変革する．

2)　従来さまざまな形態で実施されていた輸送依頼等，上工程についても「荷主の全面的バックアップ」を得て全体最適の成果を上げる．

3)　日々発生する輸送依頼に対応する配車計画等の輸送実務におけるライン業務を合理化することはもちろん，さらに輸送効率向上の妨げとなる積待ち時間や卸待ち時間等の輸送実体を明確に摑み，最適車両配置や本社部門の政策，企画等を支援する「陸運部門全体システム」とする．

これ等の基本方針から具体的な狙いとして次の事項を目指した．

1)　配車業務の一元化（従来分散していた）による業務効率の向上
- 近距離配車の一元化（とくに阪神地区の一本化）
- 長距離配車の全国一元化

2)　配車業務の一元化と業務改善による運行効率の向上
- 近距離自車・傭車の回転率向上
- 積待ち時間・卸待ち時間の短縮
- 実車率の向上

3)　長距離輸送一元化による復荷便利用の拡大
- 自社貨物の交錯輸送の削減
- 一般貨物輸送の拡大

4)　配車業務の標準化

5)　政策，企画業務の支援強化

6)　情報の標準化と共有化，輸送実態の明確化

4.　システムの概要と特徴

本章ではシステムの内容，開発に対する考え方について紹介する．

4.1　開 発 の 方 針

現在運用されている業務処理の方法（HOW）のみをまとめてシステム化することは，現在の業務処理方法を肯定した上にシステムができ上がるため，抜本的な業務の改革は望めず，部分的な改善にとどまってしまう．今回のアプローチは，現在の業務処理をいったん否定したうえで「業務のあるべき姿」を描き，最適なコンピュータシステムを定義することを目指した．

また，基幹システムは長期に亘って使用できるものでなくてはならない．将来の環境変化に十分耐え得るためには，初期設計として極力スリムなシステムであることが重要である．

具体的には，システムの幹，枝，葉を明確に意識した設計をすることで，類似処理や部分的な重複処理を無くすことをめざした．

幹……これだけで業務処理ができる最小限のもの（業務の本質部）．

枝……幹処理の上位に位置づけられ業務処理を便利にするもの．開発効果の大きいもののみにとどめる．

葉……あった方が便利な類のもの．必ずしも無くても業務処理はできるもの．

4.2　システムの概要

本システムは第一次，第二次に分けて構築されており，先に述べたように第一次シ

ステムはすでに稼働中である．第一次システムは，より効果のでやすいライン業務を対象としている．すなわち輸送業務の源泉である受注管理システム，受注情報を分類集約して輸送能力との過不足等を調整する輸送計画システム，毎日の個々の車両に輸送指示をする配車指示システム，配車業務を円滑に実行するための車両動静システム，運行結果を蓄積する実績管理システムからなる（図2システム全体概念図参照）．第二次システムは主にスタッフ業務を対象としており，予算/契約支援システム，政策/企画立案支援システム，実績管理システムの一部等である．

先行開発した第一次システムについて各システムの概要を紹介する．

受注管理システムは従来さまざまな形態（ファクシミリ，電話等）で得られていた受注情報（出荷指図，輸送依頼情報）を，荷主の協力を得て可能な限りコンピュータ・ネットワークを利用して一定のタイミングで受け取り，輸送計画システム，配車指示システムが円滑に機能することを目指すとともに，輸送実態把握のために受注解析（緊急受注や受付タイミングなど）等を行うシステムである．

輸送計画システムは近距離，長距離の日次・月次レベルでの輸送能力検討と配車業務に連動する宵積* 計画，日程** 計画を立案し，スポット傭車手配や輸送可否判断等を行うために使用される．

配車指示システムは，輸送手段である車両と輸送目的である荷物を可能な限り効率よく引き当てることを目的としているシステムである．とくに近距離では予想困難な道路事情を前提に刻々と変化する個々の車両の動きを捉えることが必須となる．この目的に移動体通信（MCA：Multi Carrier Access）を利用した無線端末を支配車両（自車および専属傭車）に装備し，宵積/日程計画を利用しながら車両の運行状態に応じた最適な荷物をタイムリに引き当て，リアルタイムに車載端末へ指示する．

車両動静システムは，車載端末より逐次報告される全車両の運行進捗状態をリアルタイムに一画面に表示するシステムで，配車業務の支援を行う．

実績管理システムは日々の運行実績を捉え，自車/傭車の効率，輸送内容の解析等を行うことにより，タイムリに輸送実態が見える仕組みを構築したシステムである．このように第一次システムは，受注から輸送および実績把握までのライン業務全体を一貫して構築し，全体最適を実現したシステムである．

4.3 システム機器構成

図3にシステム機器構成を示し，構成上留意した点について触れる．

1) 荷主からの受注情報をタイムリに入手するために各事業所とコンピュータネットワークを確立し，24時間受注の体制とした．
2) 阪神地区の近距離配車業務端末としてグラフィック・ディスプレイ端末を採用し，大画面による配車情報の一覧性とタブレットによる簡単な画面操作により，配車担当者の引き当て効率向上と負荷軽減を図った．
3) 同じく阪神地区の近距離の車両動静把握と運行指示をリアルタイムに可能とする目的で，自車および専属傭車に車載無線端末（双方向通信可能）を採用し，配

* 宵積：前日積込翌日輸送
** 日程：当日積込当日輸送

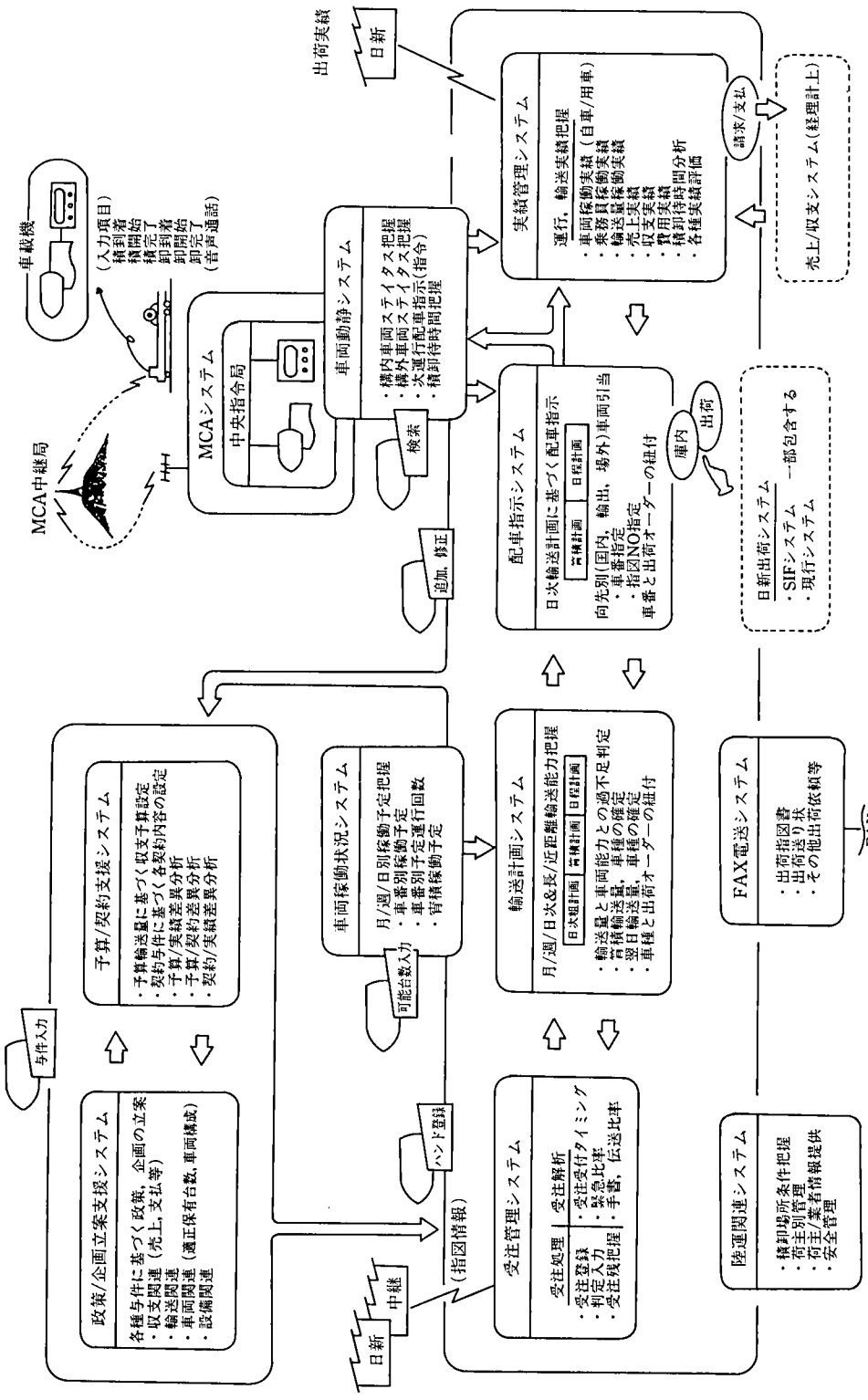


図 2　システム全体概念図

Fig. 2　The system image of transportation system

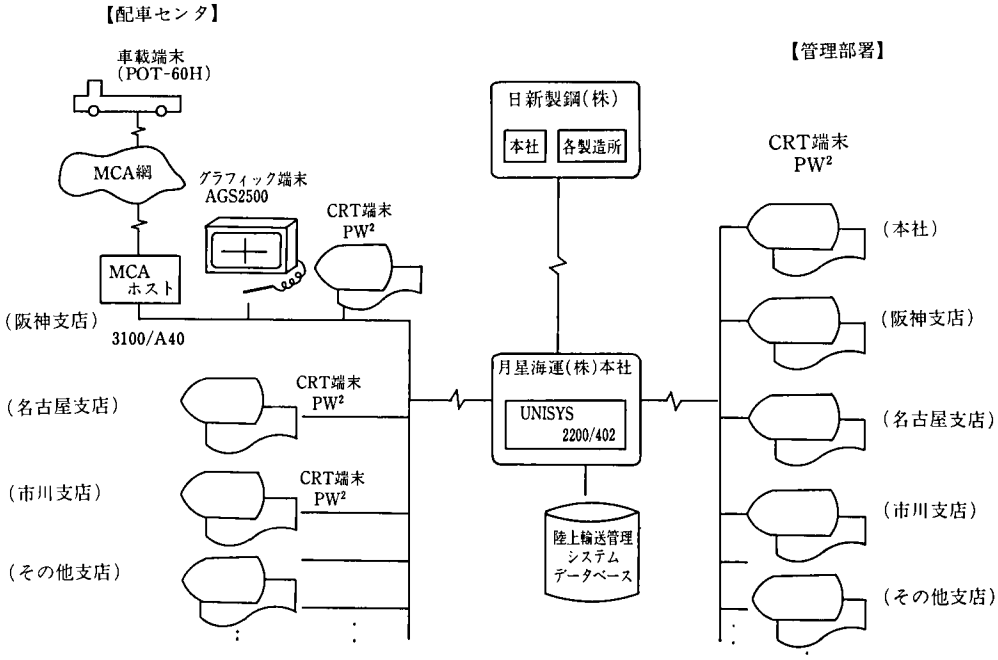


図 3　システム機器構成

Fig. 3　Hardware configuration of the system

車業務の効率および動静把握精度の向上を図った．

4.4 システムの特徴

これまで述べてきたように，本システムは受注から輸送までを一貫して管理するシステムであり，輸送を製造工程と置き換えれば，製造業における生産管理システムと極めて近似性が強い一面を持っている．ただし輸送工程は一般の製造工程に比べリードタイムが安定せず，したがって事前に立案した計画と輸送実績は大きく異なることになる．このことは，刻々入ってくる車両動静（運行実績）によって計画を刻々変化させることを要求し，ダイナミックなスケジューリング・システム無くしては成立しないことを意味している．この種の問題を解決するために，近年製造業では各工程の生産実績把握を自動化し，刻々コンピュータ端末画面上に表示するとともに，それに伴う生産計画の変更を「容易に行える仕組み」を持ち込む例が出始めている．ここで容易に行える仕組みとして，操作性に優れた「マンマシン・インタフェース」が極めて重要な要素と認識しており，グラフィック・ユーザ・インタフェースが登場する所以である．

本システムにおける近距離配車システムおよび車両動静システムは，まさにこうした生産管理システムと同様なアプローチによるものであり，このことが最大の特徴と言える．本例のような近距離のランダムでリードタイムの短い物流の合理化には，このアプローチが十分な効果をあげられる一つの答であると考えられる．その具体的な内容について，次章でもう少し詳しく紹介する．

5. 近距離配車システム

5.1 業務の構造

近距離配車業務は，輸送手段である車両と輸送目的である荷物を最適に引き当て，稼働中の車両にタイムリに運行指示を行う業務である．前者を引当て業務，後者を配車指示業務という．近距離輸送では1日に数運行するため，あらかじめ一日分を引き当てておいても予測困難な道路事情によりその通り運行できないことが多い．このため本システムでは，個々の車両に移動体通信（MCA）を使った無線端末を装備し，車両動静システムにより刻々変化する運行状態を把握することで最適な荷物をタイムリに引き当て，運行を指示するリアルタイム配車を行っている．

この引当ての具体的な形態を図4により説明する．

1) 荷物の情報（受注情報）

荷物の最小単位は荷姿一個ずつの梱包と呼ぶ情報であり，現品確認，荷物の積み込み指示作業等になくてはならない情報である．荷主からの出荷指図は1指図複数梱包から構成されており，分割輸送は許されないため，引当て業務の最小単位は出荷指図である．すべての荷物を出荷指図単位に引き当てすることは操作回数が膨大になるため，積地/卸地単位に出荷指図を集約した上位概念を設けた．

2) 車の情報（車両情報）

車の引当ての最小単位は，1日に複数回運行するので「車番＋運行回次」である．同一積載量の車番を集めた車種が上位概念にある．

3) その他の付加情報

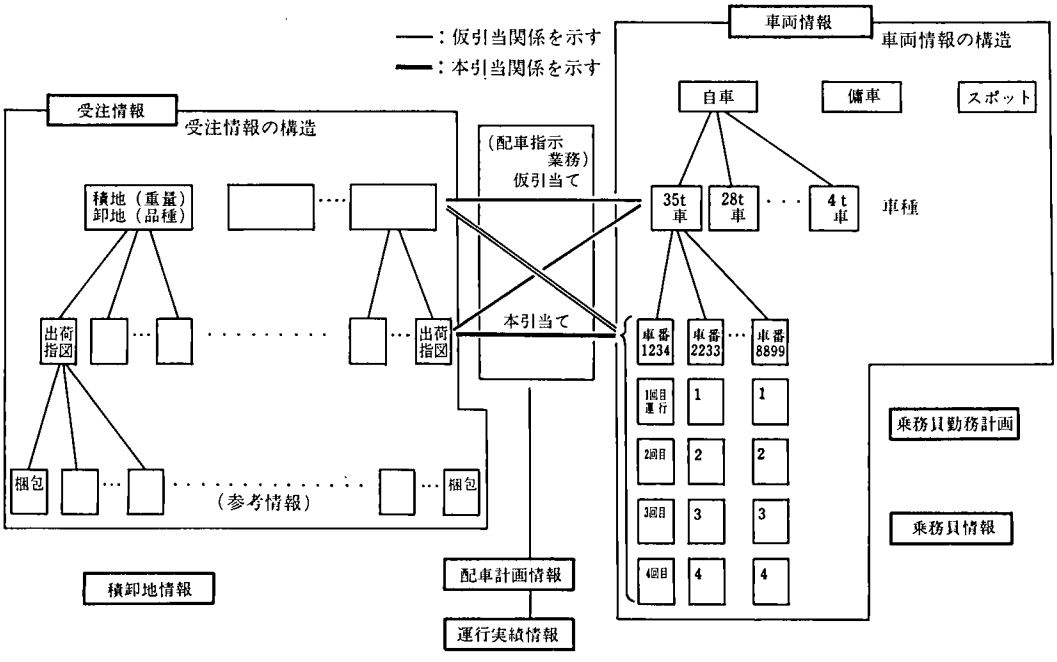


図4　輸送形態の概念図

Fig. 4　The image of transportation

積地卸地情報　：休日情報，車種制限，納入事項制限等
乗務員情報　　：常時乗務車番情報等
乗務員勤務情報：早出回数，残業制限等

4)　引当て業務

荷物と車を結び付けることが引当て業務である．

・「出荷指図」と「車番＋運行回次」を引き当てる（本引当）
・「積地/卸地」と「車番＋運行回次」を引き当てる（本引当）
・「仮引当」と「車番＋運行回次」を引き当てる（本引当）

車番は決定していないが，積載量に相当する荷物を事前にまとめておくことを仮引き当と定義する．

・「出荷指図」と車種を引き当てる（仮引当）
・「積地/卸地」と車種を引当てる（仮引当）

以上の形態の引当て行為を可能とする．

5.2　新旧システムの比較

本システムの内容理解のために近距離配車業務がどのように改善されたかを，過去と現在の比較で説明する（図5）．

従来は，配車担当者が主にファクシミリ等で輸送日前日までに依頼された受注情報と，輸送日当日に依頼される緊急出荷依頼情報を人手で集計し，実際に輸送する車を引き当てるのに都合の良い形に分類（車の積載能力に合わせてロット化）する．この荷物の情報を運行可能な個々の車に引き当て，配車盤に記録しておく．一方，各車両の運転者からは始業時または荷物の卸完了時に，車載の業務無線または電話で配車センタに連絡があるので，配車担当者は配車盤を見て次回運行を指示していた．この状態では，配車担当者は受注情報の集計と配車指示のための無線対応に追われ，休む暇もない状況であり，効率の良い輸送を目指した「最適」を意図することはほとんど不可能な状態であった．

現在は，コンピュータネットワークを通じて受注情報（緊急を含む）を受け取り，輸送計画システムによって集計・分類され，日程計画により最適車種引当て案（車種は決めるが，車個々は決めない）が作られる．この集計・分類された荷物の情報は，配車指示システムによって個々の車との引当て操作に都合のよい形態で配車センタのグラフィック・ディスプレイ端末画面上に表示される（図6）．これを使って配車担当者は荷物を個々の車に引き当てる．

一方，従来正確に捉えることができなかった車の運行状態は，MCA無線網を使った車載端末を通じ都度（図5の動静情報収集タイミング，すなわち積地到着～卸完了までの6種類の状態）コンピュータに収集され，車両動静システムにより同じく配車センタのグラフィック・ディスプレイ端末画面上に即時に表示される．

さらに，配車指示データを車載端末に出力することによって，次回運行の指示も行っている．

これらの仕組みにより，配車担当者は受注情報の集計・分類や次回運行指示のための無線連絡といったわずらわしい作業から解放され，さらにグラフィック・ディスプレイ端末による引当て入力や引当て変更入力を容易にするマンマシン・インタフェー

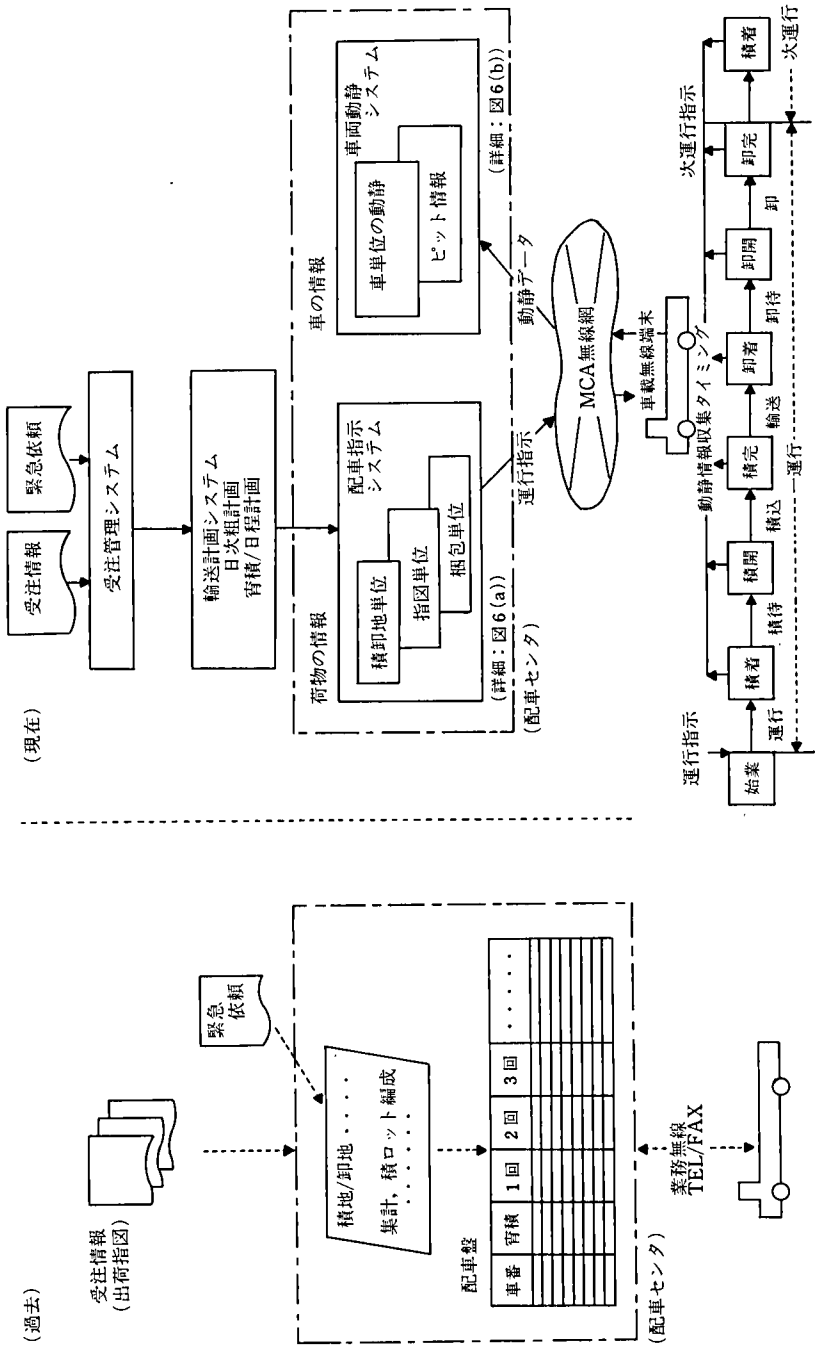


図 5　近距離配車システム概要

Fig. 5　The system image of scheduling system

【配車指示システム画面概略例】

卸日　日程　宵積　自車　傭車　受注取込

＊＊ 積卸地単位引当表 ＊＊

＊車番表＊

積卸地		引当車種 4t				35t	総重量	未引当重量
尼崎 -XXX	此花 -XXX		1		1		37	37
高槻 -XXX	八尾 -XXX		1			3	118	78
東大 -XXX	豊中 -XXX			1			15	0
堺 -XXX	神戸 -XXX		1		1	1	76	42
堺 -XXX	八尾 -XXX		1			6	225	225
・・・	・・・						119	84
・・・	・・・						nnn	mmm
・・・	・・・						・・	・・・
・・・	・・・						・・	・・・
・・・	・・・						・・	・・・
・・・	・・・						nn	mm
	引当台数	n	n	n	n	n		

自車	傭車	

車種	車番
04	0986
04	3114
04	3526
04	9989
04	5212
11	2191
11	4398
11	1572
11	・
11	・
11	・
11	・
11	・
15	・
15	・
15	・
15	・
15	・
15	・
15	・
15	・

車種

4	11	15
23	28	35

回数

宵	1	2
3	4	5

入力重量 12,113

取消　実行

積卸単位　受注単位　受注明細

(a)

【車両動静システム画面概略例】

緊急受注件数 0

＊＊ 車両動静表（自車） ＊＊

車両No	現在運行積卸地		運行状況	次回運行積卸地		車両No	現在運行積卸地	運行状況	次回運行積卸地
8123	堺-x	南港	卸完	南港	八尾	NNNN	XXXX	XX	XXXX
2536	堺-x	東大	卸開	堺-x	神戸	・・	・・・・	・・	・・・・
6599	堺-x	此花	卸到	南港	堺-x				
2123	高槻	八尾	積開						
6194	神戸	南港	積到						
6933	奈良	大正	積完	南港	尼崎				
4811	・・	・・	・・	・・	・・				
5567	・・	・・	・・	・・	・・				
・・	・・	・・	・・	・・	・・				

作業終了　ピット　実行　元画面

(b)

＊操作はすべてタブレットによるタッチ方式

図 6 画面例

Fig. 6 Examples of scheduling system's screen

スを使用することによって，余裕をもって「最適」を意図しながら配車業務を行うことができるようになった．

5.3 システムの創意・工夫点

引当て業務へのグラフィック・ディスプレイ端末の採用は，多量の荷物の情報と車の情報を表示し，短時間で引当て入力や変更入力を行う必要のある業務に最適な操作性を提供するために，不可欠であったと考える．

以下に，図6のグラフィック・ディスプレイ画面例を使って具体的な配車指示操作の例を紹介することにより，創意・工夫点を説明する．

図6(a)は配車指示システム画面の一例である．この画面操作の基本は，タブレットとペンにより画面上の該当項目をヒットすることにより荷物や車を決定し，入力できるようにしてあることである(キーボード操作からの解放)．この例は，荷物の最小単位である出荷指図について積地/卸地で集約した積卸地単位の引当て画面を示しており，画面中央に積卸地別に総重量，未引当て荷物の重量，引当車種欄に輸送計画によってつくられた最適車種候補等が表示されている．一方，画面右側に車種別の引当可能な車が，車番によって表示されている．この場合の引当て操作は，

① 積卸地単位の引当てであるから最下段の機能ボックスの[積卸単位]をヒットする．

② 荷物の指示は，引当てたい荷物の行，たとえば尼崎―×××，此花―×××の行をヒットする（×××は事務所名)．

③ この荷物を輸送する車として，右の車番欄のたとえば[2191]番の車番の行をヒットする．

④ 1台で②の荷物のすべてを運べない場合は，2台目の車の車番をヒットする．これらの操作で，ヒットされた行は色が変わり確かに操作されたことがわかる．

⑤ 正しく一連の操作ができれば[実行]をヒットすることでこの引当操作が完了する．同時に，配車指示が実行される．

このように1回の引当入力は，3〜5回程度のタブレットペン操作でできることになり，キーボード文字入力に比べ大幅な手間と時間の削減が可能になった．

一方，この引当て指示を行うために個々の車の動きを捉える必要があり，これを表示しているのが図6(b)の車両動静システム画面である．この画面は，支配車両のすべてが車番(画面の見出し項目では車両No.)ごとに現在運行している積卸地，運行状況(積地到着から卸完了までの6種類の状態)および，次回運行が配車指示済であれば次回運行の積卸地が表示されている．たとえば，車両No.8123の場合，現在の運行が積地堺-×，卸地南港を示し，運行状況は卸完了を示している．

配車担当者は，現在の運行状況と空車予想の把握を行い，引当てを円滑に行うことができる．

5.4 自動配車システムへの考察

今回開発したシステムでは，配車業務の専門家である配車担当者が最も得意とする「最適配車」に専念し，一方，コンピュータは情報の整理や，容易な操作性の提供等，「コンピュータの得意とする処理」に徹している．つまり人とコンピュータが互いに補完し合う関係で，コンピュータは専ら専門家を支援することで人の能力を発揮させ，

最大の効果を得ようとしている．しかし，今後長期にわたって熟練した配車担当者を擁していくことは困難であり，「誰でも配車業務ができる」あるいは「人の手を介さずに配車業務ができる」といった，自動配車システムへの該社の期待も極めて大きい．

本章ではこの自動配車システムの可能性を評価し，あえて最適判断を人にゆだねることとした理由について触れる．自動配車システムは，ある時点までの受注情報を，当該輸送日に稼働可能な支配車両を使い，輸送効率やその他の条件を含めた最適な配車計画にすることと考える．

今回対象となる近距離輸送では，車両1台・1日当たり約4運行し，稼働可能車両数は最大150台となるので，150×4＝600運行の配車計画を作ることになる．ここで，最適とは，積載率や運行距離/時間等の輸送効率だけではなく，積地・卸地の入構可能車種範囲や，積卸可能時間帯，さらに乗務員の勤務時間の均等化，個々の乗務員に公平な荷物の配分（運びやすい荷物や，運びにくい荷物がある）といった制約条件を満たすものである．さらに積込作業や卸作業の待ち時間を少くする（積地・卸地の事業所には個々に集配送の混み合う時間帯があり，これを避けて配車する）等を考慮することである．

このようにして，出来上がった配車計画も現実には道路の混み具合や荷物の積卸作業待ち時間等で，運行が計画どおりに終わらないことがたびたび起こる．この結果，計画を変更して他の車を配車しなければならない状況が発生する．緊急受注が発生した場合も同様である．

この計画の変更は，特定の車を計画外の荷物に引き当てることになり，もともとその車が運ぶ計画であった荷物は車なしとなり，その結果「すでに決定している配車までも解除して再引当てを誘発する」ことになる．つまり「1個の計画の変更が，配車計画全体の変更」につながり，上述のような変更事由が発生する都度，最適も考えた計画全体の変更（全体再計画）が必要となる．

本業務では，1日約600運行あり，かつ変更事由は突発的に起こるから，全体再計画は極めて短い時間に実行できなければ役に立たない．

このように1日に何度も必要となる全体再計画を，相当に複雑な「最適化ロジック」を伴って作りあげるよりも，むしろ現状では，人とコンピュータのより良い相乗効果を狙う方が実用的と考えた．

このような理由により，本事例のように臨機応変な判断は人に任せ，むしろ「人の能力を最大限に引き出すことをコンピュータが積極的に支援するシステム」をあえて選択した．

6. 評価および今後の課題

本システムは第一次システム（主にライン業務）が本番稼働を開始し始めたばかりで，現在は第二次システム（主にスタッフ業務）を開発中である．したがって総合的な評価はその完成を待たなければならないが，現時点においても当初掲げた狙いの中で，

1) 配車業務の一元化による業務効率の向上，
2) 運行効率の向上，

3) 配車業務の標準化,

については，その目的が達成されつつあると考える．

今後の課題としては，第二次システムの完成は当然のこととして，さらに下記の項目が挙げられる．

1) 阪神地区に適用しているMCA無線端末とグラフィック端末を利用した「近距離配車システム」の他地区展開（現在はCRT端末にて運用）．
2) 受注情報把握のタイミングを更に改善し，輸送計画システムの充実を図る．
3) 近距離配車における「人の判断」部分をコンピュータ処理化（AI技術の適用等）し，自動配車に近づける．

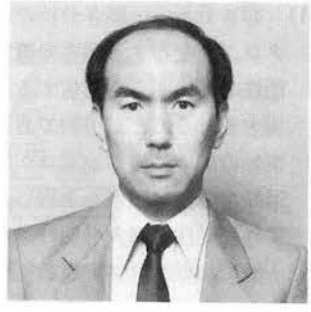
7. おわりに

本稿では，物流の中でもリードタイムの短い「近距離配車業務」を中心に事例紹介したが，この種のスケジューリング問題は今日の物流業務の中に数多く存在しており，これを解決することで確実に物流コストの低減に結び付くと考えられる．最近のコンピュータ技術の中でグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）の進歩はめざましく，AI技術の利用と共にますます盛んに開発されることになろう．現状に留まることなくより良いシステムをこれからも目指したい．

最後に本システムの共同開発パートナーとして参画する機会を下さった月星海運の方々に心からお礼を申し上げたい．

執筆者紹介　鳴　戸　俊　夫（Toshio Naruto）
昭和45年大阪市立大学理学部数学科卒業．同年日本ユニシス(株)入社．SEとして流通業，製造業等のシステム開発やサービスに従事．現在，関西支社 製造工業システム一部に所属．

玉　村　　清（Kiyoshi Tamamura）
昭和49年兵庫県立姫路工業高等学校電気科卒業．同年日本ユニシス(株)入社．SEとして主に製造業のアプリケーション・システム開発に従事．現在，関西支社 製造工業システム一部に所属．



通信販売向けマーケティング分析システム IMPACT-DM/MA

1. はじめに

通信販売業では，大手で数百万件，中堅で百万件程度の顧客データベースを持ち，カタログを媒体として商品を販売している．カタログは，顧客の購買意欲を誘発するような魅力的な写真や雑誌的な記事により，さまざまな商品を紹介している．一般的には，カタログは直接顧客に配布されるが，その顧客の選定やカタログに掲載する商品の決定のため，コンピュータを高度利用することによって，顧客データベースの情報を最大限に活用している．

したがって，通信販売業は情報集約型の産業であるといえる．そこでは，消費者に関する情報を収集し，それらを科学的に分析してマーケティングに役立てることが重要になる．

ここでは，通信販売において日本ユニシスが実践しているマーケティング分析について紹介する．また，マーケティング分析システム IMPACT-DM/MA を開発したので紹介する．

2. 通信販売におけるマーケティング分析

通信販売においては，顧客，商品，媒体(カタログ)の三つの要素が中核である．したがって，マーケティング分析も，顧客分析，商品分析，媒体分析に分けることができる．

1) 顧客分析……顧客分析の最大の目的は，カタログを配布する顧客の選定である．受注可能性の高い顧客を選択することにより収益の増大を計ることが目的である．商品購買の反復性の高い顧客やカタログ掲載商品に対する選好度の強い顧客を選択し，カタログを配布すれば受注の増大を期待することができる．一般に，カタログ配布数を増やせば受注も増えるが，費用も増加するので必ずしも利益は増大しない．カタログ配布数と受注，利益の関係を分析し，採算の計算や，カタログ配布部数の決定も顧客分析で行うことができる．
2) 商品分析……商品分析では，売れ残りや品切れを最小限にするために，色・サイズ別の単品商品の受注予測が最も重要である．この受注予測には，カタログ配布前の予測と，配布後の予測がある．カタログ配布前予測は，本番カタログ配布前に一部顧客にテスト・カタログやアンケートを配布し，その結果にもとづき行われる．カタログ配布後予測は，過去の実績にもとづく受注曲線(レスポンス・カーブ：カタログ配布日からの日数と受注数量の関係)にあてはめて行われる．正確な受注予測により商品の発注管理や在庫管理を適確に行うことができる．
3) 媒体分析……商品の顧客への提示はカタログによって行われるが，新規顧客を獲得するために，テレビや新聞，雑誌に広告を出すことが多い．これらの広告に対する顧客のレスポンス(商品の注文，資料の請求等)を予測し，商品，資料の調達や作業要員の手配をタイミング良く行うことができる．また，カタログの頁数，平均単価，商品構成等と受注との関係を分析し，より効率の良いカタログを作成することができる．

以上の顧客，商品，媒体の三つの分析のうち最も重視されているのは顧客分析である．顧客分析は企業の売上高を直接増大させることができるし，商品分析の単品商品の受注予測においても，顧客の情報が重要な要件となることがその理由である．

3. IMPACT-DM/MA の概要

IMPACT-DM/MA は，カタログ配布顧客の選定のためのシステムで，UNIX*ワークステーションの US ファミリ上で稼働する．主な機能は，顧客選定のためのスコアリング・モデルの作成と受注予測である．

1) 顧客選定モデルの作成……IMPACT-DM/MA による顧客選定は，顧客に得点(顧客スコア)を与えることにより行う．得点の高い顧客ほど受注率または受注金額が高くなる

* UNIX オペレーティングシステムは，UNIX System Laboratories, Inc.が開発し，ライセンスしている．

ような顧客スコアを各顧客に与え，これにより顧客選定と受注予測を行うものである．IMPACT-DM/MA は精度の高い顧客スコアの計算式を過去の実績データをもとに統計的な手法で推定することができる．

2) 受注予測……顧客スコアをもとに受注予測を行う機能で，以下のことが行える．
- 損益分岐点分析(カタログ配布数と受注件数，受注金額，利益の関係分析)
- 受注予測(カタログ配布数による受注件数，受注金額，利益のシミュレーション)
- 最適化(顧客セグメント(顧客層)別の最適カタログ配布数の決定)

以下に，あるカタログの配布顧客の選定を行うことを想定して，IMPACT-DM/MA がどのように使われるかを紹介する．

4. IMPACT-DM/MA の使い方

次のカタログ春号の配布顧客の選定を行うことを考える．ここで，顧客は A 会員(優良顧客)，B 会員(一般顧客)，非会員(資料請求者)の顧客セグメントに分けて管理されているものとする．

作業は，①分析用データの抽出→②顧客選定モデルの作成→③受注予測→④スコアリング→⑤カタログ配布→⑥予測・実績比較の順に行う(図 1)．

1) 分析用データの抽出……ホスト・コンピュータのデータベースから顧客選定モデル作成用のデータを抽出する．データは，以下の項目について数万件程度の顧客を無作為に抽出する(図 2)．
- 顧客属性(性別，年齢，地域等)
- RFM(R(Recency)：最新購買日，F(Frequency)：購買回数，M(Monetary)：購買金額)
- 商品購買履歴(商品分野別購買履歴)
- 昨年のカタログ春号における購買金額

カタログ春号の顧客選定が目的であるので，RFM および商品購買履歴は昨年の春号配布時点のデータが必要である．

この処理は，データベースがホスト・コンピュータ上にあるので，ホスト・コンピュータで行うことになる．

2) 顧客選定モデルの作成……ホスト・コンピュータから抽出した分析データを US ファミリ上に移し，IMPACT-DM/MA により顧客選定モデルを作成する．顧客選定モデルは，顧客属性，RFM，商品購買履歴の情報をもとに昨年のカタログ春号における購買金額を基準にして，統計的にデータを処理することにより作成する．モデルを作成したら，分析データの各顧客に対し顧客スコアを計算し，この顧客スコアと昨年の春号の購買金額を比較してモデルの有効性の検証を行う．顧客選定モデルの作成は A 会員，B 会員，非会員の各

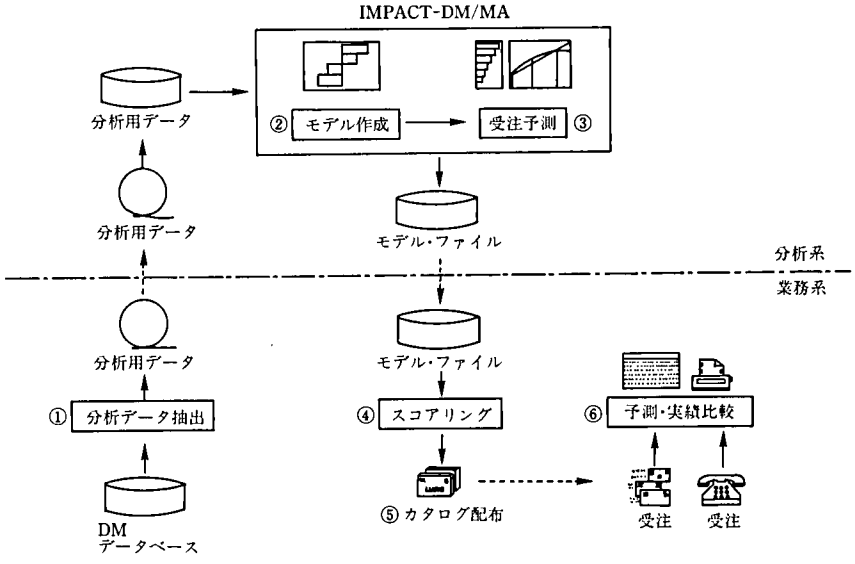


図 1　顧客分析の処理手順

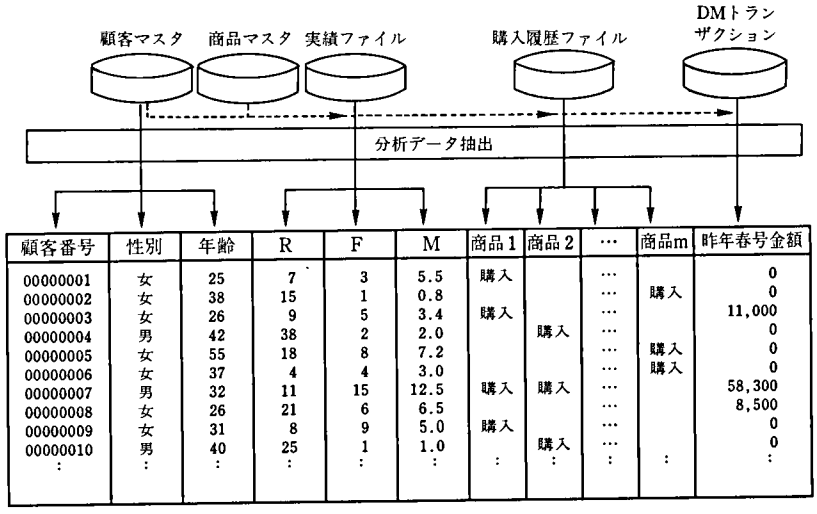


図2 顧客分析用データ

顧客セグメントごとに行う．

3) 受注予測……顧客選定モデルが確定したら，IMPACT-DM/MA を使って受注予測を行いカタログの配布数を決定する．まず，カタログ配布数と受注金額の関係に費用を考慮して損益分岐点を計算する．これから，採算範囲内のカタログ配布数，利益が最大になるカタログ配布数を調べる．これらを参考にして，A 会員，B 会員，非会員の各顧客セグメントのカタログ配布数を決定し，そのときの利益を予測する．カタログ配布数をいろいろ変えてシミュレーションを行い，最適なカタログ配布数を決定する．必要ならば，IMPACT-DM/MA に最適なカタログ配布数と各顧客セグメントへの配分を計算させることも可能である．

4) スコアリング……顧客選定モデルとカタログ配布数が決定したら，実際にカタログを配布する顧客を選択する．すなわち，顧客データベース上の全顧客に対し顧客スコアを計算し，顧客スコアの大きい順に 3) で決めた数だけ顧客を選択する．

5) カタログ配布……スコアリング作業で選択した顧客に対しカタログを配布する．

6) 予測・実績比較……カタログを配布してから数か月後，受注の実績が確定したら，受注予測の結果と実際の受注を比較して顧客分析の成果を評価する．

以上が IMPACT-DM/MA を使って顧客選定作業を行う時の概要である．これらは作業の効率化や省力化を狙って行うのではなく，受注の増大を目的として行うのである．したがって，IMPACT-DM/MA の導入により受注や利益の増大を期待することができる．

5. IMPACT-DM/MA の特徴

IMPACT-DM/MA は，通信販売業界において永年待ち望まれていたシステムであり，日本ユニシスが初めて商品化したものである．その特徴は，以下のとおりである．

1) 顧客選定にスコアリング方式を採用しているため，精度の高い顧客選定が可能である．

2) 過去の実績データをもとにスコアリングを行うので，客観的な顧客選定を行うことができる．

3) 顧客の商品購買履歴(購買商品の組み合わせ)をもとにスコアリングを行うことにより，顧客ごとの商品購買傾向を把握することができる．これは，とくに特集号カタログ(スペシャル・カタログ)に対して有効である．

4) 受注予測機能により，企画の採算を事前に評価することができる．

5) カタログの最適部数を計算することにより，意思決定の妥当性を判断することができる．

6. おわりに

今回は，マーケティング分析のうち顧客分析に

ついてIMPACT-DM/MAによりシステム化を行った．商品分析や媒体分析については，現在さまざまな試行や実践を行っており，これらのシステム化が今後の課題である．

最近では，製造メーカでも最終消費者に対する直接的なマーケティングを開始しており，銀行等の金融機関においても顧客データベースを活用したデータベース・マーケティングの導入が検討されている．これらの分野においてもIMPACT-DM/MAの活用が期待される．

LSS支援システム IMPACT-PSS

1. はじめに

多くの小売業，とくにチェーンストア(GMS, SM，生協等)は労働集約型産業と言える．各企業では，「人手不足」・「労働時間短縮の促進」といった社会環境・課題の中で，限られた要員体制でいかにサービスレベルを適切に維持しながらローコストオペレーションを実現するかが重要な経営課題となっている．

近年これらの課題を解決するため，チェーンストアのマネジメント・ツールの一つであるLSS(レーバースケジューリング・システム)に注目し，導入を企てる企業が増加している．LSSの基本概念・目的は，店舗全体の作業を科学的に調査・分析し，標準(手順，作業時間帯，標準作業時間：RE等)化し，必要な作業(作業量・作業時間帯)に応じ，合理的に要員を配置する仕組みを提供することである．

この結果，LSSを導入した企業では，従来企業が問題としていた「ムリ・ムダ・ムラ」のない店舗運営，すなわち

- 他店との差別化・競争力の強化
- 人件費コストの削減
- 従業員のモラルの維持・向上
- チェーンストアとしての総合的なローコストオペレーション体制の確立が可能となる．

日本ユニシスでは以上のような状況認識のもと，LSSの導入・遂行を総合的に支援することを目的としたパッケージ・ソフトウェアIMPACT-PSS(Planning & Scheduling System)を開発した．なお日本ユニシスでは長年に亘り，多数のチェーンストア向け情報システム構築支援(IMPACT-SA/本部・店舗システムの適用等)を手掛けており，当システムの設計・開発に際しては，この間に培われたノウハウを十分に取り入れ，チェーンストアのトータルシステムとしての親和性も考慮している．

2. 特　徴

1) 知的活動支援プラットフォーム・ソフトウェア“TIPPLER”とUNIXワークステーションの“USファミリ”の採用
   ① 現場(店舗)マネージャの使用を前提に，充実したGUI機能(スクロールリスト，スプレッドシート，ビジネスグラフ，WYSWYG等)を採用することで，優れた操作性を実現している．
   ② 計画業務をスムーズに遂行できるための高レスポンスを実現している．
2) 知的活動(勤務計画，稼働計画の立案等)の自動化
   勤務条件・作業条件等による勤務計画・稼働計画の自動化により，省力化・省脳化が実現できる．
3) 運用サイクル(年間，月間，週間)に応じた総人時のコントロールが可能
   ① 年間での要員計画支援
   パート・アルバイトの採用計画を，年初に先立ち立案できる．
   ② 月間での勤務計画支援
   必要人時に応じた出勤体制を，月初に先立ち立案できる．
   ③ 週間での稼働計画支援
   作業計画に応じた要員の割当を，週単位で調整・確定できる．

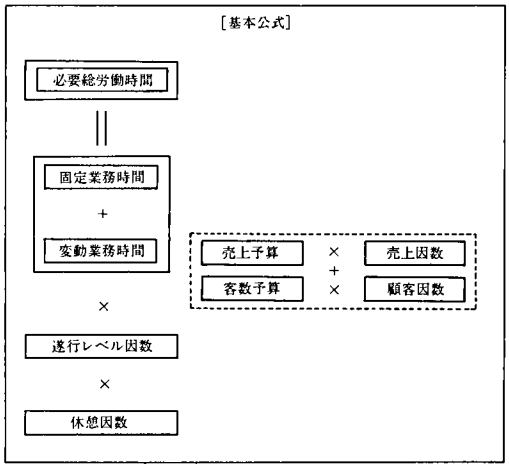
3. 機能概要

IMPACT-PSSが支援するLSSの概要並びにIMPACT-PSSの機能概要を以下に紹介する．

3.1 LSSの概要

LSSは米国の多くのチェーンストアですでに導入されている作業スケジュール手法である．こ

のシステムの基本概念は「売上高予算に応じて，必要人時を算出し，人時予算として設定する」仕組みと言える．これを基本公式で表現すると，以下のようになる．



システムを構成する六つの要因は，次のとおりである．

①固定業務　②変動業務　③売上因数　④顧客因数　⑤遂行レベル　⑥休憩因数

基本公式から，店舗の必要総労働時間は売上高予算・客数予算が変動要因となる．LSS は予算(年次・月次)に応じ，投入の人時をコントロールする．また，チェーンストアの政策により固定業務と標準の作業時間(RE 値)を科学的に設定することで，一定の作業標準を維持している．そして作業に人を有効に割り当てることで，ローコストオペレーションを実現している．

3.2　PSS の機能概要

IMPACT-PSS は，機能関連図で示されているように，二つの主要機能(人時算定システム，人時コントロールシステム)と三つの支援機能(政策具体化システム，マスタ保守，外部システムインタフェース)から構成されている．

以下に，機能関連図に基づき主要機能の概要について説明する．

1)　人時算定システム……売上予算・販売計画・固定/変動作業等の情報に基づき，人時予算・必要人時の算定を行う．

年間人時算定

人時売上高・人時荒利高といった生産性指標を設定し，年間(月別)の売上高・荒利高に基づき人時予算を算出する．

人時予算は，所定の売上高・荒利高目標を達成するために，確保すべき労働量を人時(マン・アワー)の単位で表現したものである．

月間・週間人時算定

①　固定作業(掃除，売り場整理等)の作業サイクル(日次・週次等)，標準作業時間(RE)に基づき，月間(日別)の必要人時を算出する．必要人時は，所定の作業遂行に必要とされる労働量を人時の単位で表現したものである．

②　変動作業(品だし，加工，レジ登録，精算等)の作業サイクル，標準作業時間(変動RE)と変動要因(日別予想/売上高・加工数量等)に基づき，必要人時を算出する．

③　レジ作業(レジ商品登録，精算等)の売上モデル(曜日・時間帯別/売上高・客数・レジ商品登録数)と変動要因(日別予想/売上高・客数・商品登録数)に基づき，レジ稼働台数および必要人時を算出する．

2)　人時コントロールシステム……人時算定システムで算出された，人時予算・必要人時・レジ稼働台数に基づき，勤務計画・稼働計画を立案する．

年間人時計画

年間(月別)人時予算と従業員の雇用・勤務条件(年間定休日数・勤務時間等)に基づき年間(月別)従業員別の定休計画を自動的に立案する．なお，人時予算と投入人時(確保できる労働量)に過不足が発生した場合，パート・アルバイトの投入等の調整が可能である．

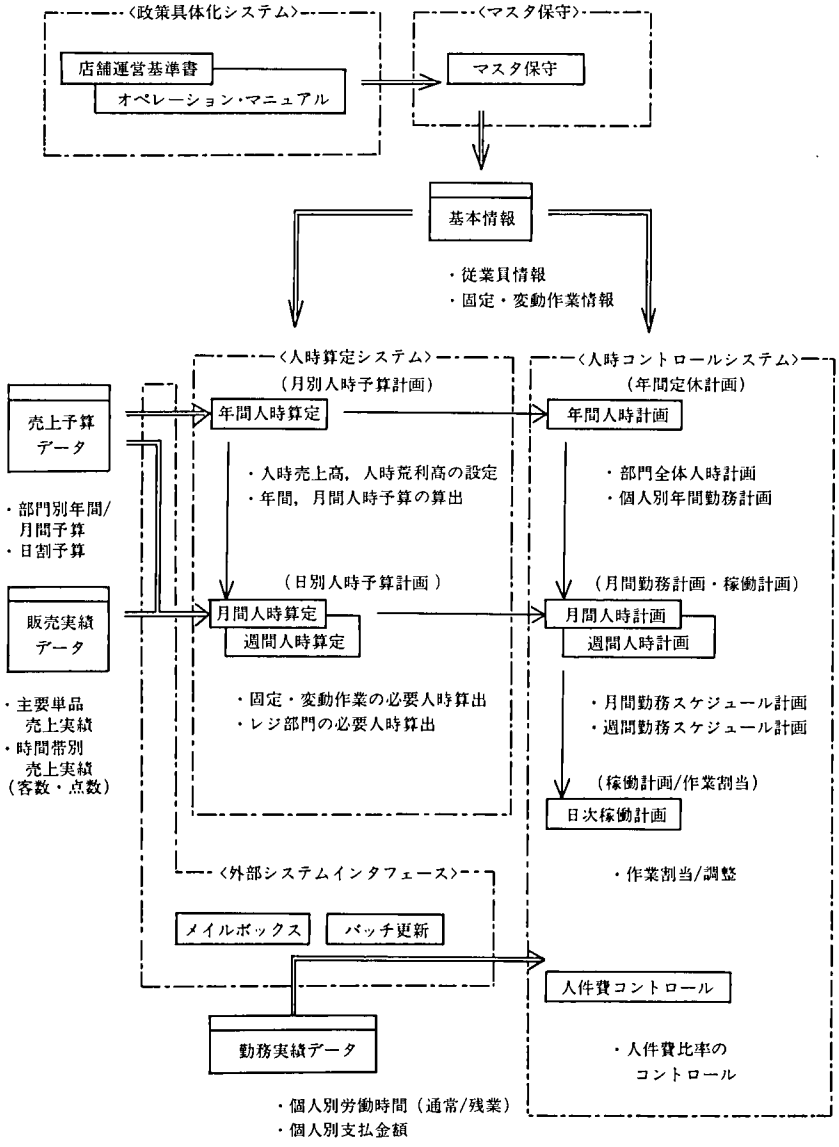
月間・週間人時計画

①　月間(日別)の必要人時，従業員別の年間での定休計画，従業員の雇用・勤務条件に基づき，月間(日別)の従業員別の勤務計画を自動的に立案する．なお，必要人時と投入人時に過不足が発生した場合は，勤務条件の変更(残業の設定，休暇の設定等)等による調整が可能となっている．

②　週単位で再度，勤務計画の立案・調整を行う．

日次稼働計画

日別の作業情報(作業モデル等)と出勤者情報に基づき，作業の割当てを自動的に行



機能関連図

う．なお，割当てができなかった場合は，手動による割当・変更が可能である．

また，レジ作業に関しては，時間帯別の稼働レジ情報とレジ部門従業員の出勤者情報に基づき，レジ作業の割当てを自動的に行う．

なお，自動的に割当てられた結果に対して，調整・訂正入力が可能である．

3) マスタ保守……二つの主要システム(人時算定システム・人時コントロールシステム)を効率的に稼働させるために必要となる，各種基本情報を一元的に管理する仕組みである．従業員情報，固定・変動作業情報，作業モデル情報，組織情報が含まれる．

4) 外部システムインタフェース……IMPACT-PSS稼働に必要なデータを，既存のシステムより取り込む仕組みである．

予算データ(売上・荒利等)，販売実績データ(単品売上データ等)，勤務実績データ(従業員別勤務実績データ等)が含まれる．

5) 政策具体化システム……チェーンストア本部または店舗にて作成された「店舗運用基準

書」(固定業務の作業標準を記した書類)，および「オペレーション・マニュアル」(変動業務の作業標準を記した書類)を保守する仕組みである．IMPACT-PSSの効果的運用および店舗運用を的確に遂行するために，当ドキュメントを常に最新の状態に維持することが重要になる．

4. おわりに

以上，チェーンストア店舗向けのLSS支援システムとしてのIMPACT-PSSの概要について紹介してきた．IMPACT-PSSの他への適用を考えると，作業の標準化ができ，作業量を人時として捉えられる作業遂行部署での導入も，効果が大いに期待できるものと考える．具体的例として，流通センタ(物流業務)，加工センタ(加工業務)等への適用が考えられる．

冷蔵倉庫管理システム「冷太郎」

「冷太郎」は，冷蔵倉庫業における基幹業務を支援する総合情報システムである．

冷蔵倉庫は一般にはあまり馴染みがないと思われるが，水産物，畜産物，冷凍食品等の食品は一般消費者に渡るまでさまざまな流通経路を経る．その中間で，+10°C以下の温度で保管業務を担うのが冷蔵倉庫業である．

おもな業務としては，集荷，入庫，出庫，保管，債権，保税/通関等が挙げられる．当業界においても，昨今の流通業の例にもれず保管荷物の多品種少量化が著しい．こういった世の中の趨勢に対応するため，ますます荷主へのサービス強化，情報支援が必要とされている．寄託者からの貨物の在庫状況の確認，入出庫履歴や名義変更履歴等の問い合わせに対して迅速な対応が求められている．

また，人材難がますます進行し，労働者不足と人件費の高騰が大きな問題となっているが，複雑多岐にわたる業務処理に精通するには数年を要すると言われている．ちょっとした作業ミスや付け落ちで膨大な金額の補償を負担することもあり，正確性・迅速性をどれだけ人手をかけずに実現できるかが倉庫業の飛躍する条件となっている．

当システムは在庫管理を中心とした保税品管理，入出庫作業処理，品目管理等の物流機能と，請求/売掛管理および債権管理という商流機能を連動させた統合システムである．

このシステムを導入することにより，保税，搬入および入庫から債権管理までの一元管理による総合情報システムが可能となり，付加価値のある情報化された倉庫業へ脱皮することができる．また，豊富な冷蔵業務の経験と実績をベースに作られたシステムであり，ユーザへの適用も容易である．

1. 特　徴

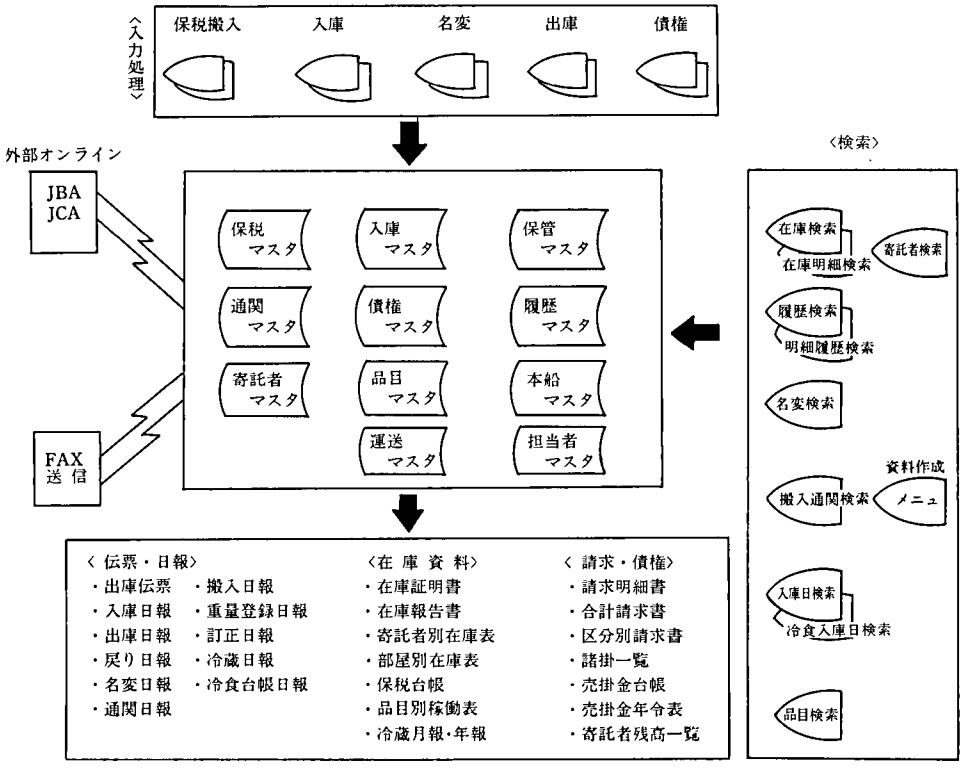
1) 多面的な検索機能による台帳レス指向……荷主が出庫依頼をする時，その指定品目は品名，ブランド，荷主の指定No，入庫年月日等多岐にわたるため，その豊富な検索キーとともに入庫ロット単位の在庫残高の確認，ロケーション・名変履歴・通関等の多面的な検索機能を有している．これによって荷主のオーダに対し，迅速な出庫対応ができるようになっている．

2) 入庫から出庫までの一元管理……貨物が倉庫内に入荷されると，保税搬入，通関，名変，出庫といった動きを伴うが，入庫から出切れ(在庫がゼロ)までの履歴および名変情報等をすべてネットワーク化された明細データとして蓄えているのが，このシステムの最大の特徴である．

これによって荷主に対し，いつ，どこに，何が，いくつあるかの情報を知らせることができる．

3) メニュー方式による現場での容易な操作……プログラムの実行は，すべてメニュー方式となっており，難解な操作や知識を伴なわず，また専任者を必要としない．現場での在庫証明書の発行，入庫/名変通知書等の帳票作成も簡単に行うことができる．また，始業から終業まで連続無人運転が可能である．

4) 重量管理への対応……入庫貨物のサイズ別・部位別等の明細管理，単量×個数・端数による重量管理(定貫物)，および入庫時，出庫時に個々に重量確定を行って管理する不定



「冷太郎」処理概念図

貫管理がある．

コンテナ単位での一括取扱いが可能であり，名変・出庫処理における入庫番号単位での全量処理が一度の操作により可能である．

5) ロケーション管理……貨物が入庫されると，入庫担当者によって，タリシート（入庫数，品名，寄託者等）が作成され，タリシートをもとに新入庫が可能となる．入庫された貨物は各階に運ばれ，担当者（倉番担当者）によって庫内に番地が決定され，階・室・スパン・ブロック等のロケーションが決まる．この管理により，荷主のオーダに対して正確・迅速な荷入れ，荷出しが可能となり，出庫伝票上にはロケーションおよび残数が表示され，倉番担当者がいなくても在庫場所が一目でわかるようになっている．

6) 請求時の柔軟な計算処理対応……荷主へのサービスとして，保管料では日割り計算サービス，入庫日に関係ない個数の割引きサービス，全量サービス等が入庫期（上期，下期）に対して適用できる．同様のことが荷役料，出庫料についてもいえる．

また，入庫時に入庫数に応じた諸掛け料率が設定でき，諸掛け金額を算出し，請求時に計算される．

すなわち請求時における保管料，荷役料，諸掛り等，多様な計算処理に柔軟に対応できる．

7) 取引先オンラインの充実……荷主よりの入庫/名変情報は，入庫通知書，名変通知書等の帳票作成により荷主に通知されるが，直接取引先オンラインによりファックス送信することができ，早く正確に伝達される．

荷主はその通知書により在庫内容を知り，正確にオーダが指示できる．また，JCA/JBAオンラインにより，入庫・出庫の荷主データを定期的に取り込み，引当てすることにより，オペレータの入庫エントリ，出庫エントリの省力化となる．

2. 機　能

当システムにおける処理は大きく五つに分けられ，豊富な機能が用意されている．まず，日次処理として輸入品がコンテナ等で搬入される時の保

税・搬入処理があり，通関後の処理および国内品貨物の在庫管理を中心にした入庫・名変・出庫処理がある．

とくに在庫管理の中でも鮮度管理が必要とされる貨物については，入庫日および製造日をキーとして先入れ先出し処理により対応している．

また，債権管理として各締日ごとに行われるものに請求・売掛処理がある．請求書は荷主の取引形態に応じて，保管料・荷役料は寄託者/品目ごとに事前登録が可能であり，窓口業務の単純化を実現している．

随時・月次処理として，入出庫情報をもとに経営管理面から見た分析・統計資料を提供する統計処理と，12の視点から見た豊富な検索機能を備えている．

1) 保税搬入処理……この処理は保税品(輸入品)が入庫されるとき，搬入No単位に管理を行う手続き処理で，入港年月日，輸入業者，搬入個数，本船コード，コンテナNo，BL-No等の搬入通関情報，および税関からの各入庫Noに対する許可No，承認No等の税関情報の処理を行う．

輸入の貨物を搬入単位に扱い，保税台帳で総合管理する．

2) 入庫・名変・出庫処理……各ロット単位で入ってくる貨物を倉庫業者が入庫Noで管理し，庫内でのロケーション管理および在庫の管理を行い，また名義変更に対してそのロットの世代管理も行っている．

入庫Noおよび名変単位に，その出庫履歴を在庫が出切れまで更新情報として蓄える．また冷凍食品等に対しては入庫日，製造日管理で対応し，在庫管理を行っている．

出庫伝票に関しては即時/バッチ発行を可能にしている．

3) 請求・売掛処理……この処理では倉庫内での保管管理および入出庫の荷役作業について，その保管料・荷役料・名義変更料を荷主に請求する．

個々の入庫貨物を二期に分け，上期・下期において保管期間と対象個数および重量により，諸掛かり料を加えて，自動計算する．請求書は通常請求/本船毎請求/寄託者の指定No順請求/本人分・名変分別請求/品目毎請求/相手別部課別請求等，寄託者の要望に合わせて発行することができる．

4) 統計処理……日々の入出庫情報から，品目別，寄託者別，倉庫別に入庫屯数，出庫屯数，回転率，構成比等を把握することによって，品目別や寄託者別に在庫管理，利益管理を行うことを目的とし，倉別の庫腹動態，室別の回転率を管理することができる．

5) 検　　索……

- 日々の荷動きを捉え正確な出庫を行うため寄託者の在庫をたどれる在庫検索
- 在庫貨物の入出庫履歴をたどれる履歴検索
- 指定した入庫Noの名変経路，各名変先の在庫状況をたどれる名変検索
- 入庫日単位にどんな品物があるかを見つける入庫日検索
- 品目単位に在庫情報がわかる品目検索
- 搬入情報および通関情報が搬入Noをとおして見られる搬入通関検索

冷蔵倉庫業界は上位5社のうち4社がAシリーズ顧客であり，日本ユニシスの実績がある業種として知られている．

長年の該業界における豊富な使用実績と経験をもとに，培われたノウハウがこのソリューション・システムに集約されている．

開発リリーズ後，まだ一年に満たないが，すでに4社の稼働実績を得ている．いずれの客先についても好評を得ているが，とくに従来のシステムでの“寄託者への請求もれ”が無くなったことにより，即10%以上の売上の売上増につながった事例等，計数面での効果がすぐ目に見えて現れた客先も出てきている．

今後の該業界への積極的な販売活動が期待される．

U6000シリーズ ワークステーションU6000/DT

UNISYS U6000/DTは，UNIXシステム・ラボラトリーズが開発した先進のUNIXオペレーティング・システム「UNIX System Vリリース4.2」を搭載したデスクトップ型のUNIXワークステーションであり，U6000/DT1，U6000/DT2の2機種を9月2日に発表した．

ハードウェア性能は，他のU6000シリーズと同様にインテル社のマイクロプロセッサを使用，ソフトウェアはU6000サーバ・システムとオブジェクトレベルで互換性がある．

1. U6000/DTのハードウェア

U6000/DTのCPUには，DT1ではi80486DX（33MHz）マイクロプロセッサ，DT2ではi80486DX2（66MHz）マイクロプロセッサを採用している．

i80486DX2はi80486DXとバイナリ互換を持ち，外部バスに対して従来のクロックスピードを倍にし，CPUのパフォーマンスを向上させたものである．

入力装置として，AX配列の鍵盤および3ボタン・マウスを提供している．また，表示機能として15インチカラー表示装置を持ち，横1,024ドット，縦768ドットで256色の表示が可能である．

メインメモリは基本16メガバイトで，DT1は最大64メガバイトまで，DT2では最大128メガバイトまで拡張できる．キャッシュメモリは8キロバイトがCPUに標準で内蔵されており，DT2ではオプションで128キロバイトが装備できる．

ディスクコントローラは，SCSI方式を採用しており，ディスク容量はモデルにより異なり，240メガバイト/525メガバイト/1ギガバイトの3種のうち1台を標準装備している．DT2では，その他に基本キャビネット内に上記容量のディスクや，1/4磁気テープ等が1台装備できる．

ディスケットは，1.44メガバイト/1.2メガバイト/720キロバイトの3種類のフォーマットを読み書きできる3.5インチが1台標準装備されている．

インタフェースとして，最大9600 bpsの回線速度の非同期ポートが二つ（一つはマウス用に使用する），プリンタ接続用のパラレルポートが一つ，イーサネットLANに接続するためのポート（10BASE-T対応）が一つ標準で装備されている．

オプションスロットはDT1/DT2ともにEISAバスで，DT1ではフルサイズが2個，DT2ではフルサイズが2個，2/3サイズが1個用意されており，各種通信コントローラを支援する．コントロ

表1 仕様概要

	DT 1	DT 2
CPU	i80486 DX/33 MHz	i80486 DX 2/66 MHz
メモリ	16 MB～64 MB	16 MB～128 MB
キャッシュ	—	128 KB(オプション)
FDD	3.5″(1.44 MB/1.2 MB/720 KB)×1	
HDD	240 MB/525 MB/1 GB×1	
表示機能	15″カラー(256色)CRT 1,024×768ドット	
標準インタフェース	RS 232 C×2（一つはマウスで使用） セントロニクス×1 SCSI×1 K/B I/F×1 LAN I/F(10 BaseT)×1	
拡張スロット	EISAバス(Fullサイズ)×2	EISAバス(Fullサイズ)×2 (2/3サイズ)×1
ペリフェラル キャビティ	—	5.25″ハーフハイト×1*
キャビネットサイズ (W×D×H)	386×386×79 mm	381×397×110 mm

*：2台目のHDD，5.25″FDD，ストリーミングテープ，CD-ROM等の収容スペースとして使用．

ーラは通信コントローラ，ホスト通信コントローラ，X.25コントローラ，SYNC通信コントローラが用意されている．

その他オプションとして1/4インチ磁気テープ装置(150メガバイト)，CD-ROM装置，ディスク等が2個まで内蔵できる拡張キャビネットが提供される．

表1にU6000/DTの仕様概要を示す．また図1にU6000/DT1，図2にU6000/DT2のハードウェア構成例を示す．

2. U6000/DTのソフトウェア

U6000/DTに搭載されるオペレーティング・システムは，UNIXシステムラボラトリーズ（以下

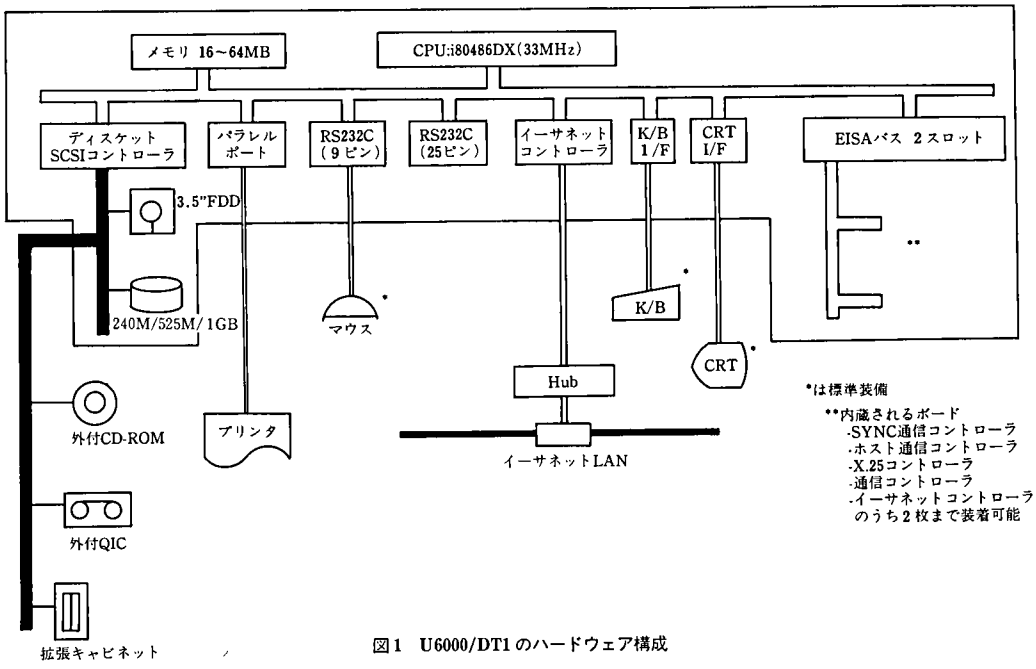


図1 U6000/DT1のハードウェア構成

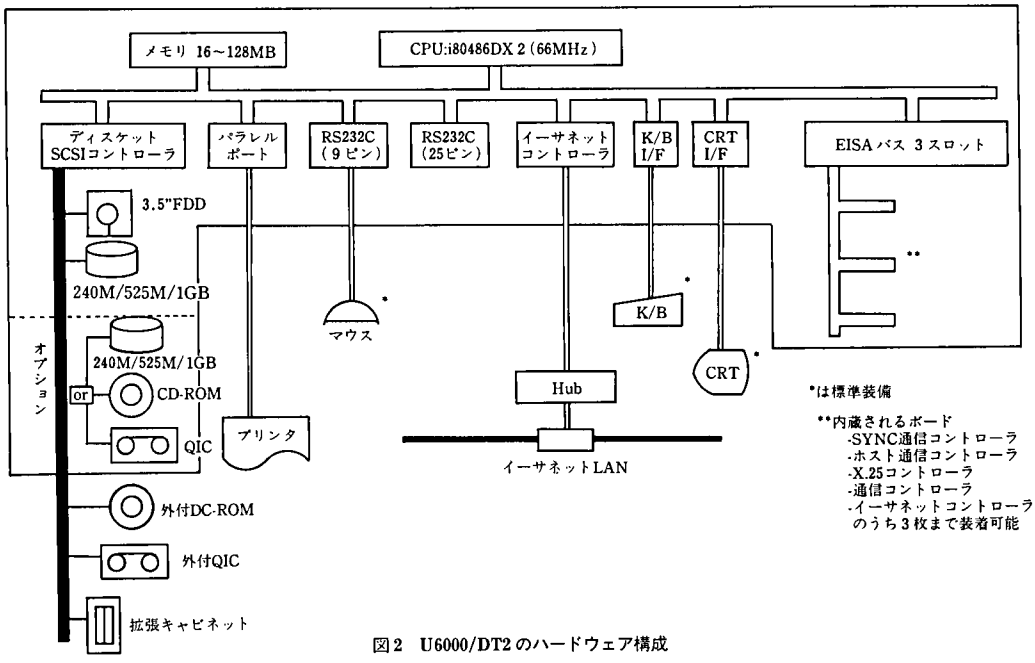


図2 U6000/DT2のハードウェア構成

USL）が1992年6月17日に発表したばかりのUNIX System Vリリース4.2（SVR4.2：開発コード Destiny）である．このオペレーティング・システムは，米国ユニシス/日本ユニシスも主要メンバであるUNIXインターナショナル（以下UI）のデスクトップ・ワークグループが要求仕様を作成し，それをもとにUSL社がUNIX System Vリリース 4.1 Enhanced Security（SVR4.1ES）版をベースに開発したUNIXオペレーティングシステムとして最新のプロダクトである．

SVR4.2の特徴は次のとおりである．

1) ダイナミック・ローダブル・カーネルモジュール……カーネルを構成している要素をモジュール化し，実行時にダイナミックにロードすることによってメモリへの常駐サイズを縮少し，ラップトップやデスクトップ環境での稼働を可能にする．

2) グラフィカル・デスクトップ……アイコンとマウスによる操作（ドラッグ & ドロップ操作）によってアプリケーションの実行，システム管理等が可能となり，従来のようなUNIXコマンド操作を不要とした．ルック・アンド・フィールとしてOSF/MotifまたはOPENLOOKのGUIの選択が可能であるが，日本ユニシスの提供するGUIはOSF/Motifである

3) ジャーナリング・ファイル・システム……アプリケーション使用中の電源中断によるファイル破壊の損害を防ぐファイルシステムの採用により，ラップトップ，デスクトップ環境での安全性の向上をはかっている．

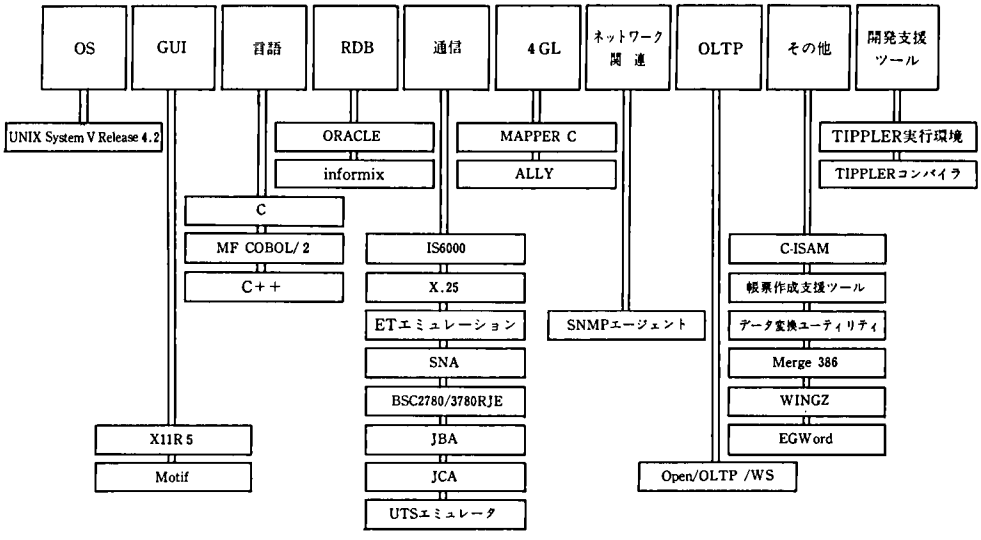
4) 国際化対応……システム・メッセージ，日付時間等，各国語対応が実現されている．

5) バイナリ・コンパチビリティ……SVR4.2はSVR4およびSVR4.1ESとアプリケーション・バイナリ互換であり，U6000シリーズのU6000/35・65とアプリケーション・バイナリ互換である．

6) 業界標準……SVR4.2はPOSIX，X/Open等の幅広い業界標準に準拠している．

オペレーティング・システム以外のソフトウェアは次のとおりであり，U6000サーバ用ソフトウェアのサブセット版が提供される．

① 4GL：MAPPER Cが提供されており，



- UNIXオペレーティングシステムは，UNIX System Laboratories, Incが開発し，ライセンスしている．
- Motifは，Open Software Foundation, Inc.の登録商標である．
- MF COBOL/2は，英国Micro Focus社の登録商標である．
- ORACLEは，米国Oracle社の登録商標である．
- informixおよびC-ISAM，WINGZは，米国インフォミックスソフトウェア社の登録商標である．
- Merge 386は，米国Locus社の登録商標である．
- MSおよびWindowsは，米国マイクロソフト社の登録商標である．
- EGWordは，エルゴ・ソフト社の登録商標である．
- TIPPLERは，日本ユニシスと(株)野村総合研究所が協同で開発したものである．

図3　U6000/DT提供ソフトウェア

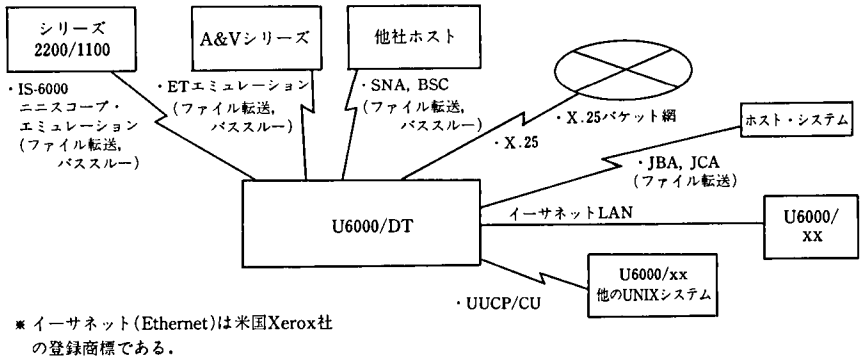


図4 U6000/DTネットワーク環境

ホスト/サーバ/ワークステーションの3階層MAPPERシステムが実現できる. ALLYは分散型トランザクション処理の開発・実行環境を提供し, ORACLE, informix, MAPPER等のデータベースを用い, 柔軟なアプリケーション構築を支援する.

② RDBMS：世界的に評価の高いリレーショナル・データベースのORACLEやinformixを提供する.

③ 言語：C, C++, MF COBOL/2等の言語を提供する.

④ 開発支援ツール：USファミリで提供しているTIPPLERが提供されることにより, MotifベースのGUIアプリケーション開発が大変容易になる.

⑤ 通信・ネットワーク関連：シリーズ2200/1100接続用にIS6000/UTSエミュレーション, A & Vシリーズ用にはETエミュレーション, IBM社ホスト用にはSNA, BSC等が提供される. その他, X.25, JBA, JCA等が提供される.

⑥ OLTP：Open/OLTPのシステム構築の上で, クライアントマシンとして稼働するための環境を提供するOpen/OLTP/WSが提供され, より柔軟で, 効率の良いクライアント・サーバ型のアプリケーションの実行が可能となる.

⑦ その他：従来U6000サーバシリーズでは提供されていなかったソフトウェアで, デスクトップ環境では必須となる日本語ワープロソフトと表計算ソフトが提供される. ワープロソフトはエルゴソフト社が提供しているEGWord, 表計算ソフトはinformix社が開発し, アスキー社が提供しているWINGZが予定されている. 提供の時期は未定であるが, UNIX環境の中でMS-Windowsのアプリケーションソフトが利用できるエミュレータであるMerge 386を提供する予定である (図3, 図4).

以上述べてきたソフトウェアは, 日本ユニシスがU6000/DT用に提供するものであるが, すでにU6000サーバ上で第三者ベンダが開発・移植した各種ソフトウェア (UTPライブラリ：Unisys Third Products) もU6000/DT上で利用可能となる.

U6000/DTの提供により, U6000シリーズはデスクトップ/サーバ/MPサーバのすべてのモデルがそろい, 幅広く柔軟なクライアント・サーバシステムの構築が可能となった.

日本ユニシスはUNIX & UNISYSをモットーに, 急速に拡大しているオープンシステムにいち早く対応し, 積極的に取り組んでいる.

▶技報編集委員会
委員長　柳生孝昭
副委員長　小林　允，米口　肇
委　　員　朝倉文敏，岩佐宏一，岩澤慶次
村岡俊彦，木村修三，久保田俊雄
佐藤　博，佐藤政俊，高畑和夫
内藤　聰，永田利地，馬場正存
深堀年弘，古谷雄一，青柳幸久
渡辺　寛，古村哲也
▶編集制作担当
研究開発部　駒崎洋介，丹野敬子
業務本部　熊谷　貴
● Editorial Board
T. Yagiu (Chairman)
M. Kobayashi (Vice Chairman)
H. Yoneguchi (Vice Chairman)
F. Asakura, K. Iwasa, K. Iwasawa
T. Muraoka, S. Kimura, T. Kubota
H. Sato, M. Sato, K. Takahata
S. Naito, T. Nagata, M. Baba
T. Fukabori, Y. Furuya, Y. Aoyagi
H. Watanabe, T. Komura
● Editorial Staff
Y. Komazaki, K. Tanno
(Research and Development)
T. Kumagai
(Corporate Planning)

ISSN 0914-9996

技　報
UNISYS TECHNOLOGY REVIEW
Vol. 12　No. 3　(No. 35)

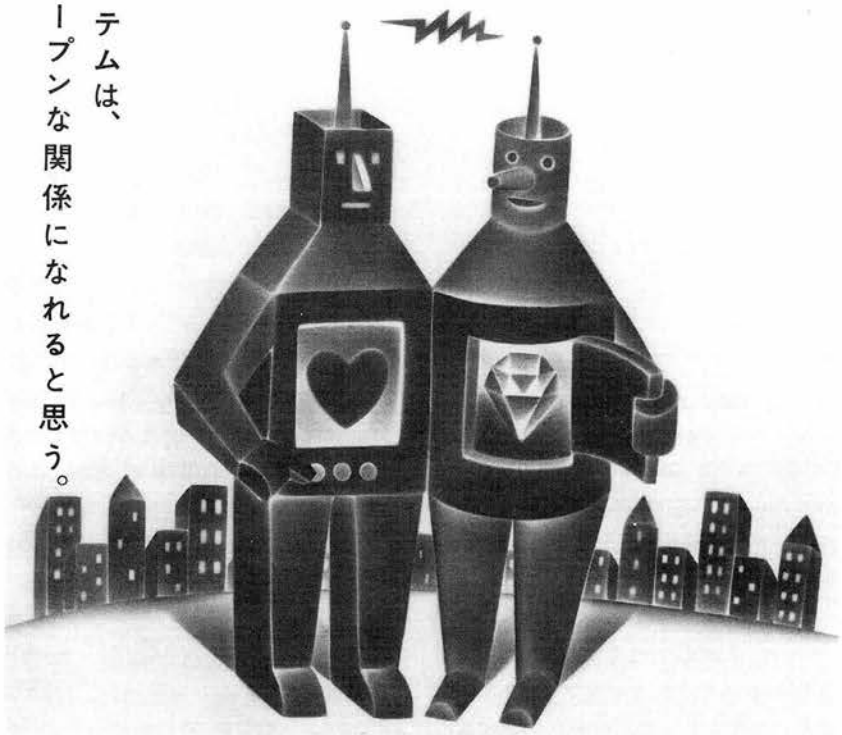
発行日　平成4年11月30日
編集人　柳生孝昭
発行人　富田和夫
発行所　日本ユニシス株式会社
東京都江東区豊洲 1-1-1 〒135
TEL(03)5546-4111（大代表）
印刷所　三美印刷株式会社

禁無断複製転載

© Nihon Unisys, Ltd. 1992

UNISYS

人とシステムは、
もっとオープンな関係になれると思う。



ユーザーの気持ちが、そのまま伝わるシステムづくりをめざして。

コンピュータや情報システムは、誰のためにあるのでしょう。テクノロジの進歩は、何を目指しているのでしょう。
そのひとつの答えが、オープン・システムです。「UNIX & UNISYS」を合言葉に、広くオープン・システムを実現している私たち日本ユニシス。
機種の違いやアーキテクチャの枠を超えてこれからの情報ニーズに応えるシステムを構築することが、私たちの大きな仕事です。
でも、それだけでは私たちの仕事は終わりません。
私たちが考える「オープン」の意味は、もっと大きな目で、人とシステムの間をオープンにしてゆくことなのです。
ユーザーが、システムを意識しないで快適にビジネスに取り組める環境をつくること。
テクノロジも、人材も、ノウハウも、すべてはユーザーのためにあること。
それが、情報システムのあり方に対する私たちの答えであり、
いち早くUNIXに取り組み、トータル・サービスで、オープン・システムをリードしてきた私たちの使命でもあると思っています。
もっと人に開かれたオープン・システムへ。叶えるのは、UNIX & UNISYSです。

人に、オープン。

UNIX & UNISYS

*UNIXオペレーティング・システムはUNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしております。

日本ユニシス株式会社　本社　東京都江東区豊洲1-1-1 〒135 電話03-5546-4111(大代表)