

●計画・展開の考え方と事例

# 物流施設とセンターシステム 構築の手順とそのポイント

黒沼 貞志

日揮株式会社 第2事業本部  
プロジェクトマネジメント部 2グループ

## ●はじめに

最近の企業環境の激変と情報化社会への急進の中で、物流を取り巻く環境も大きく変化しつつある。当社ではエンジニアリング会社の総合力を活用して、変化の急激な物流という対象に取り組んできたが、それらの事例を用いて物流施設および物流センターシステム設備の構築・改善の勘どころを述べてみたい。

## ●物流とエンジニアリング会社

物流は大別すると「調達物流」、「生産物流」および「販売物流」と規定することができる。「調達物流」は製造業の生産のために必要となる原材料、資材等の調達に係わるもので、「生産物流」は工場内における製造に係わるもの、また「販売物流」は生産された製品等の販売に係わるものである。

エンジニアリング会社にとっての顧客は、石油、化学、ガス等のエネルギー分野のほかには医薬、食品、機械等の生活関連分野等多岐にわたり、それぞれ各社は常に調達物流、生産物流および販売物流と密接に関連した業務を行ってきている。

これまでの当社の物流に関する主な業務実績を示すと表-1のようになり、業務範囲も単に物流センターに限定されることなく、多岐にわたることをご理解いただけたらと思う。今後とも

物流に係わる業務においてエンジニアリング会社の役割に対する期待は大きいと確信する。

## ●物流が抱える課題

### 1. これからの物流

21世紀にむけての物流が抱える課題は、単に企業レベルから社会全体、さらには海外を含めたグローバルな視点に立ったうえで言及する必要がある。国内の視点、グローバルな視点から経済社会状況の変化を整理し、製造業の課題、そして物流の強化機能としてまとめると図-1のようになる。

### 2. 物流施設・物流センターのコンセプト

前項でまとめた物流の課題を具現化するために、物流センターの求められるコンセプト（プロトタイプ）に展開すると次のようになる。

- (1)本社、製造工場、物流センター間の情報ネットワーク化による情報の一元管理を確立する。
- (2)生産計画の変化（将来対応）に対処できるフレキシビリティを持つ。
- (3)リードタイム短縮による顧客サービス向上を図る。
- (4)情報システム構築による在庫削減を図る。
- (5)物流コスト低減（省人化、省力化）を図る。
- (6)企業のイメージアップを図る。

表-1 日揮株の主な物流関連業務実績

| No. | プロジェクト名称        | 客先 | 建設地 | 完工年  | 備考                    |
|-----|-----------------|----|-----|------|-----------------------|
| 1   | 部品加工工場物流設備      | J社 | 千葉  | 1996 | 機械部品の生産物流システム         |
| 2   | 生鮮加工センター建設工事    | C社 | 愛知  | 1996 | 精肉・鮮魚の加工/物流設備         |
| 3   | 食品センター基本計画・基本設計 | X社 | 関東  | 1995 | 食生活必需品のMC, PC, DC, TC |
| 4   | 物流センター基本計画      | Z社 | 関東  | 1994 | 青果の流通センター建設計画         |
| 5   | 物流センター基本構想      | A社 | 関東  | 1994 | 食品加工・流通センター建設計画       |
| 6   | 物流センター基本構想      | K社 | 九州  | 1994 | 食品加工・流通センター建設計画       |
| 7   | PDC 建設工事        | B社 | 茨城  | 1993 | 精肉加工センターの加工/物流設備      |
| 8   | 立体自動倉庫/物流設備     | E社 | 兵庫  | 1993 | 医薬品                   |
| 9   | 立体自動倉庫          | H社 | 新潟  | 1993 | 水産製品製造工場の製品倉庫および出荷設備  |
| 10  | 部品供給センター        | J社 | 千葉  | 1993 | 基本設計および物流管理システム       |
| 11  | 部品供給センター        | J社 | 東京  | 1993 | 立体自動倉庫/荷捌設備/物流管理システム  |
| 12  | 立体自動倉庫/物流設備     | F社 | 群馬  | 1992 | ロールの搬送ライン/立体自動倉庫      |
| 13  | 立体自動倉庫/荷捌設備     | J社 | 千葉  | 1992 | ブレーキおよびフォイルの集配センター    |
| 14  | 物流センター          | M社 | 神奈川 | 1992 | 製品の配送設備               |
| 15  | 機械組立工場物流設備      | J社 | 千葉  | 1990 | 機械部品の生産物流システム         |
| 16  | 医薬品センター/立体自動倉庫  | S社 | 群馬  | 1989 | 医薬品                   |
| 17  | 電子部品工場/立体自動倉庫   | T社 | 山形  | 1989 | 電子・電気部品               |

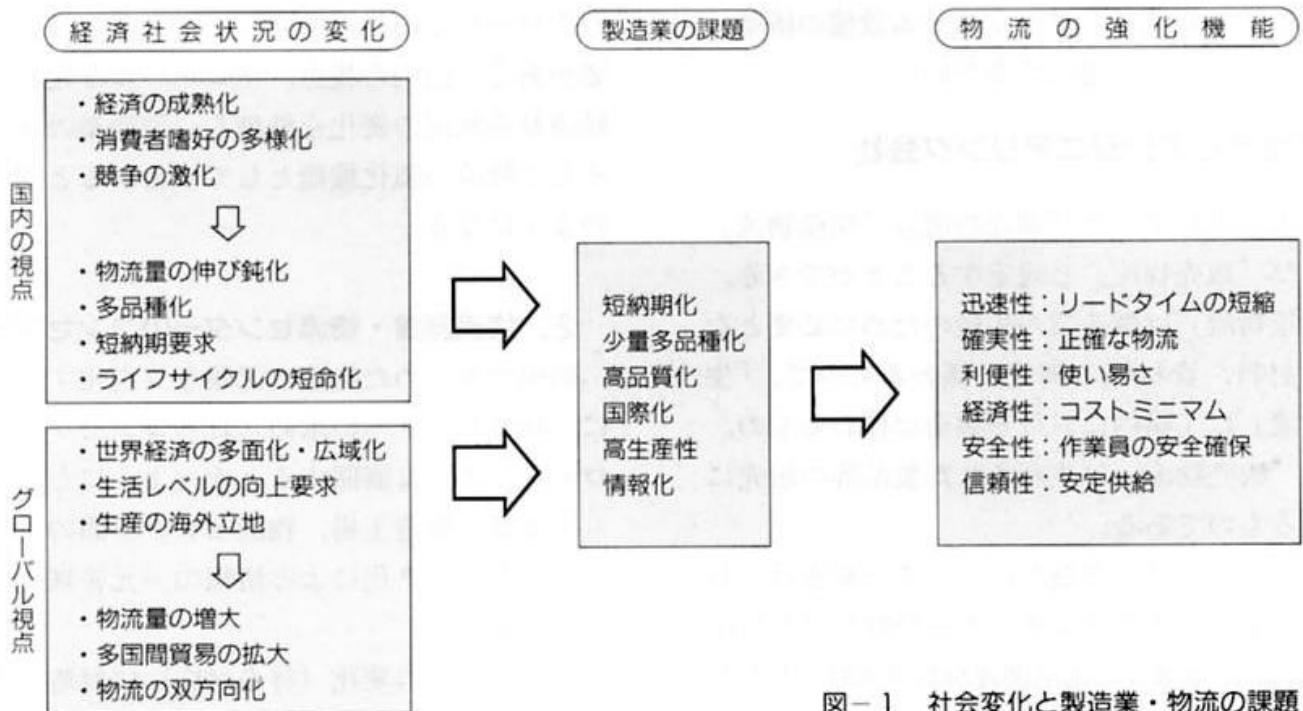


図-1 社会変化と製造業・物流の課題

これらのコンセプトは一つの例であり、各顧客の固有の事情によりその内容、プライオリティは変わりうる。これらのコンセプトメーキングおよびその実現のための手段展開として、プロジェクト初期段階において当社は目標展開手

法を用いてしばしば顧客と共に作業を行っている。これらの作業は次のような目的で実施される。

- ・プロジェクトのコンセプトの確認・明確化を図る。

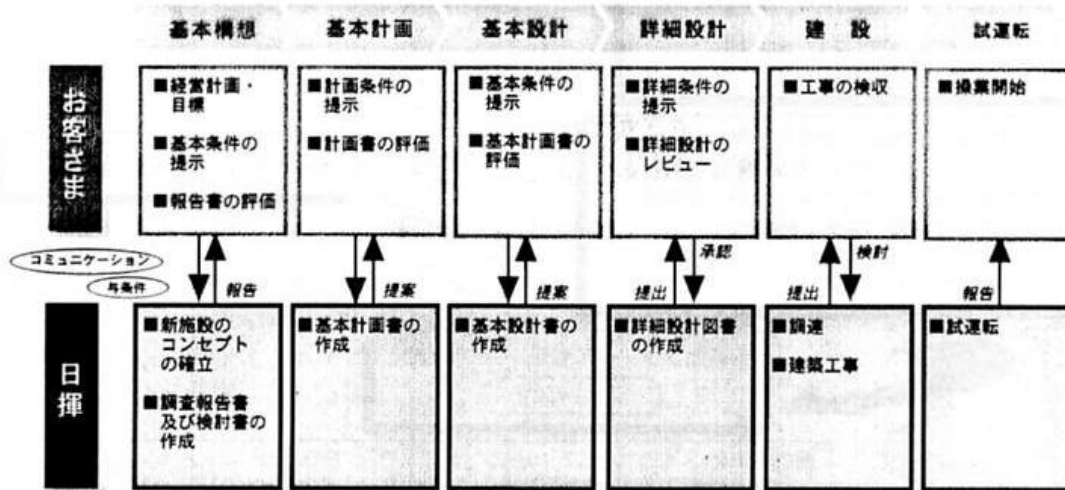


図-2 エンジニアリング業務の流れ

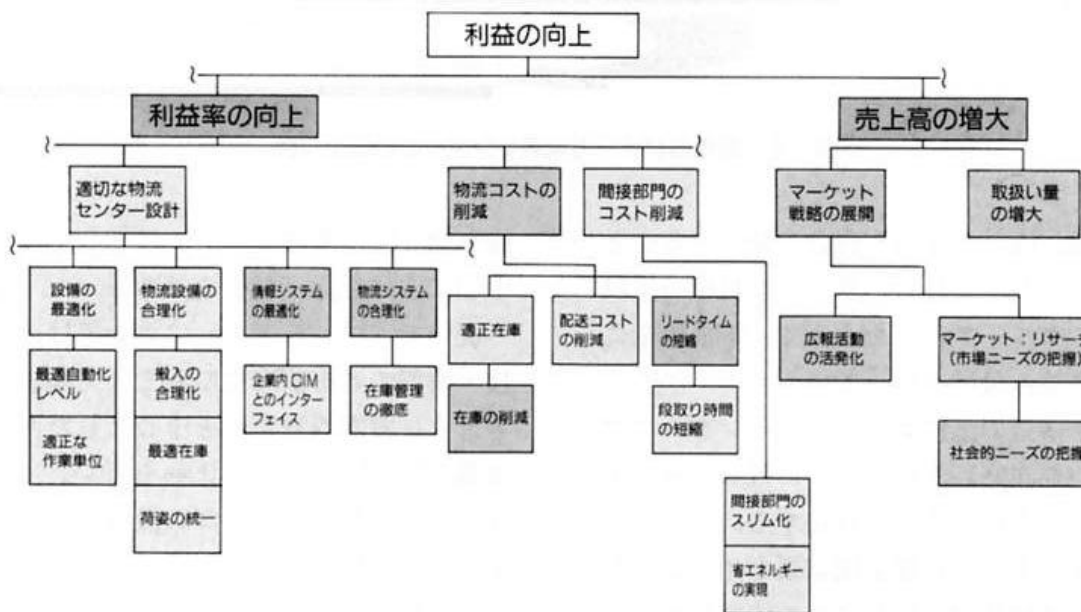


図-3 コンセプトメイキングおよび手段展開のプロトタイプ

- ・プロジェクトの目標達成のための手段の見落としをなくす。
- ・プロジェクト関係者間のコンセンサスを得る。

### ●物流施設および物流センターシステム構築手順およびポイント

当社のエンジニアリング業務はどの分野においても常に図-2に示すような流れの中で実施される。物流に係わるエンジニアリングも同様のプロセジャーで遂行される。この遂行の流れにそって、この項では(1)構想・計画、(2)基本設

計、(3)実施設計・建設・運用の3つのフェーズについて実績事例を使いながら構築手順およびポイントを述べる。

#### 1. 構想・計画フェーズ

##### (1)コンセプトメイキングおよび手段展開

前項2.で示した物流施設、物流センターのコンセプトメイキングおよび手段展開のプロトタイプを、図-3に示す。

これらは、まず顧客およびエンジニアリング会社のプロジェクト関係者が一同に集まりプレーストーミングを実施する。ここで集約した

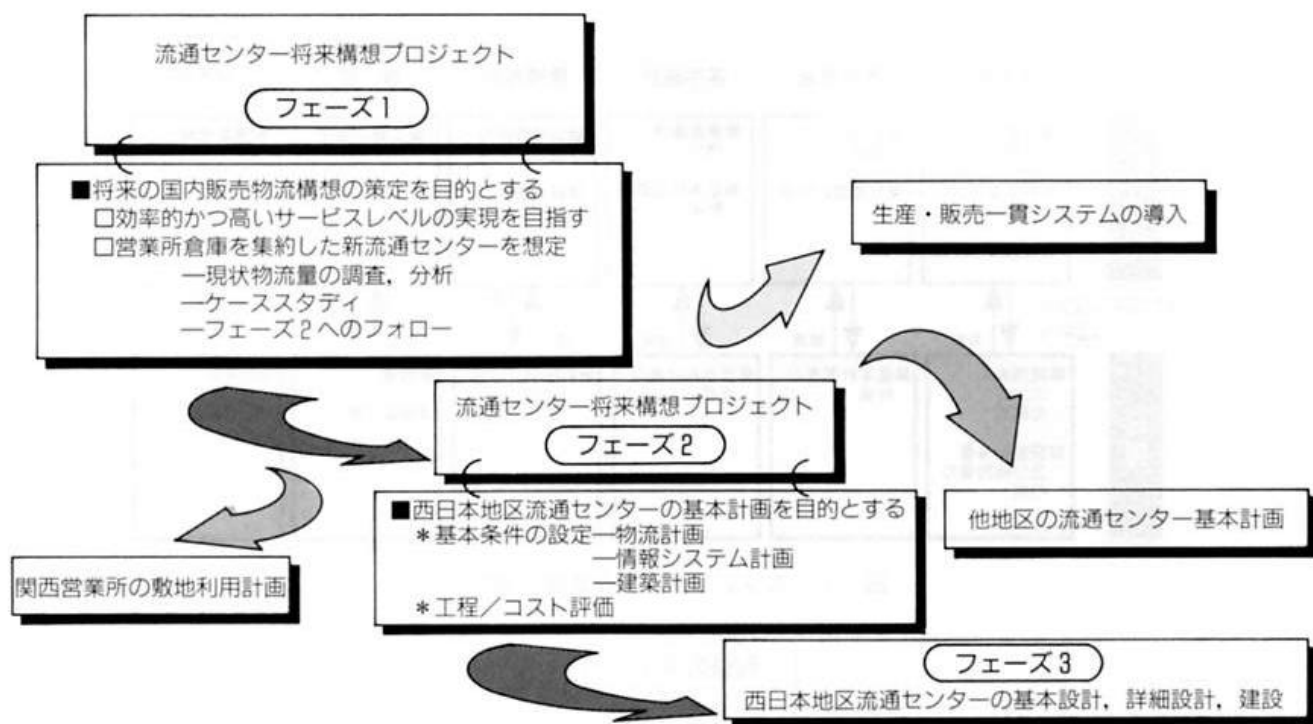


図-4 医療器材メーカー流通センターの計画全体像

意見、問題、改善等を固定観念で制約することなくラベル化し、これらのラベルを目標→手段と展開してグループ化したうえで、階層構造にまとめ上げ重み付けを行っていく。

この階層構造の上位レベルにはセンターのコンセプトが存在し、下位レベルにはコンセプト実現のための手段、方法が存在する。

ここで作り上げた目標展開結果を用いてプロジェクトの進捗状況に応じてその内容について適宜チェックしていくことにより、当初のコンセプトがどのように計画、設計に反映されているか評価することができる。

#### (2)構想・計画

ここで示す事例は、医療器材メーカー流通センターの現状の販売物流状況を把握分析し、新しい流通センターを中心とした効率的かつ高いサービスレベルの将来の販売物流構想の策定とその実施を目的としたプロジェクトである。

この構想の全体像を示すと図-4のようになる。このプロジェクトは大きく3つのフェーズに分割されるが、構想計画としては、〈フェーズ1〉すなわち現状の物流データの調査・分析を行い、全国7カ所の営業所に散在する物流機

能を数カ所の流通センターに集約する可能性を中心に検討を行ったものである。

続いて〈フェーズ2〉においては、現在・建物・設備の老朽狭隘化の面で優先順位が高いと考えられる関西営業所を中心とした西日本地区流通センターの基本計画を行い、〈フェーズ3〉でその基本設計、詳細設計、建設へと実施する流れと位置づけられた。さらに本流から派生する形で、生産・販売一貫システムの導入、関西営業所敷地利用計画、他地区の流通センター基本計画等も予定された。

ここで例示する〈フェーズ1〉ではさまざまな現状調査手法、データ分析、シミュレーションツールを使って、経験、勘等の定性データの定量化を行い、物流機能集約化の判断材料を提供した。これらの検討は、荷役量、在庫維持コスト、輸・配送コストデータを使って統計解析（輸・配送分析、在庫変動分析）→モデル設定（コストファクター、荷役費回帰モデル、輸・配送モデル、在庫回帰モデル）→評価の手順で実施された。

その結果として最終的には輸・配送コスト、在庫維持コスト、荷役費のパラメータとセンタ

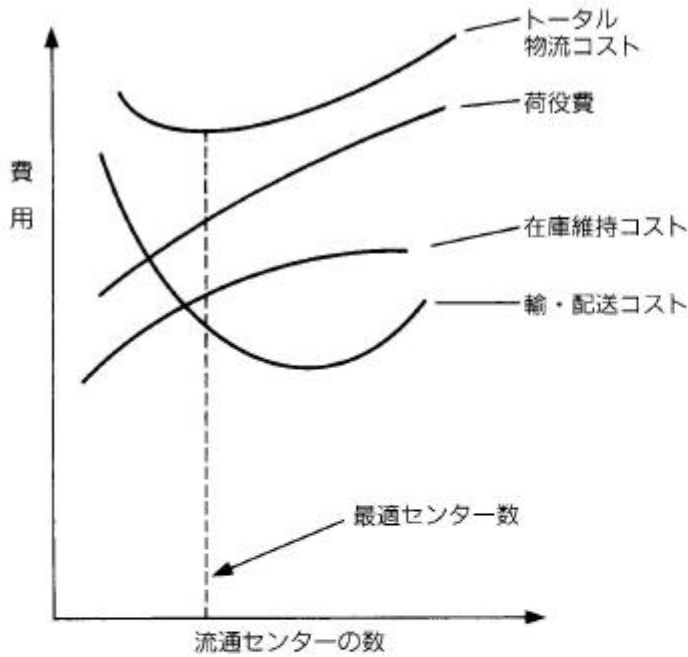


図-5 諸コストとセンター数の関係

一数の関係を図-5のような形で示して最適センター数を決定した。

このように、構想計画の段階では調査・分析による企業の現状の物流環境を定量化し、将来の物流機能のあり方を指し示すことが重要となる。ここでのポイントは現状の企業の物流に係わる調査におけるその手法、ツールや膨大なデータの解析力、バックアップデータであり、当社には数多くの実績からツール、システム等が準備されている。この構想・計画の結果を受け

て、当面の対象となる物流施設、物流センターの基本計画、基本設計の段階へと進められる。

## 2. 基本設計フェーズ

基本設計のフェーズにおける重要なポイントは、物流施設、物流センターの機能を左右する設備規模、容量、能力の算定およびその検証である。ここではMC、PC、DC、TC機能を有する小売業の食品センター基本設計の中の物流施設を事例に、その設計ポイントを示す。

MC：製造機能を有するセンター

PC：加工機能を有するセンター

DC：保管・仕分け・配送機能を有するセンター

TC：仕分け・配送機能を有するセンター

この食品センターが取り扱う商品は、食生活必需品と広範囲で、工場機能のMC、PCに加えてセンター内に個別に保有するDC、TC機能も有している。またこれら機能を有機的につなげるセンター内の物流も、設計の対象となった。図-6に当センターの諸機能を示す。このセンターの物流設備構築のポイントとなった「空コンテナハンドリング設備」の規模・容量・能力算定およびその検証作業を例に次に述べる。

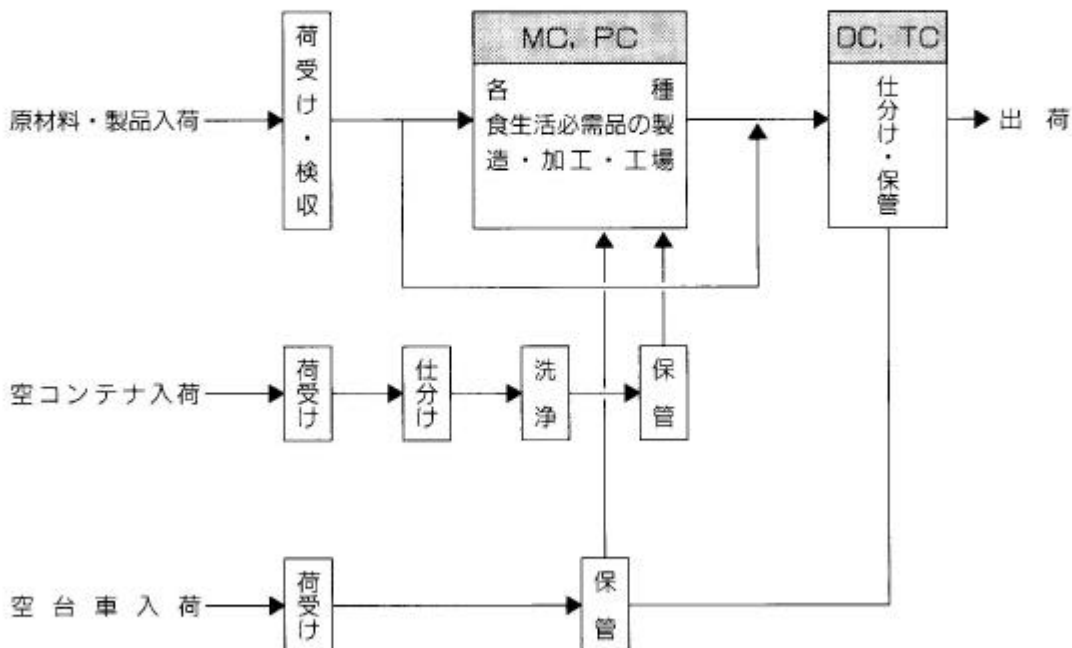


図-6 小売業食品センターの諸機能

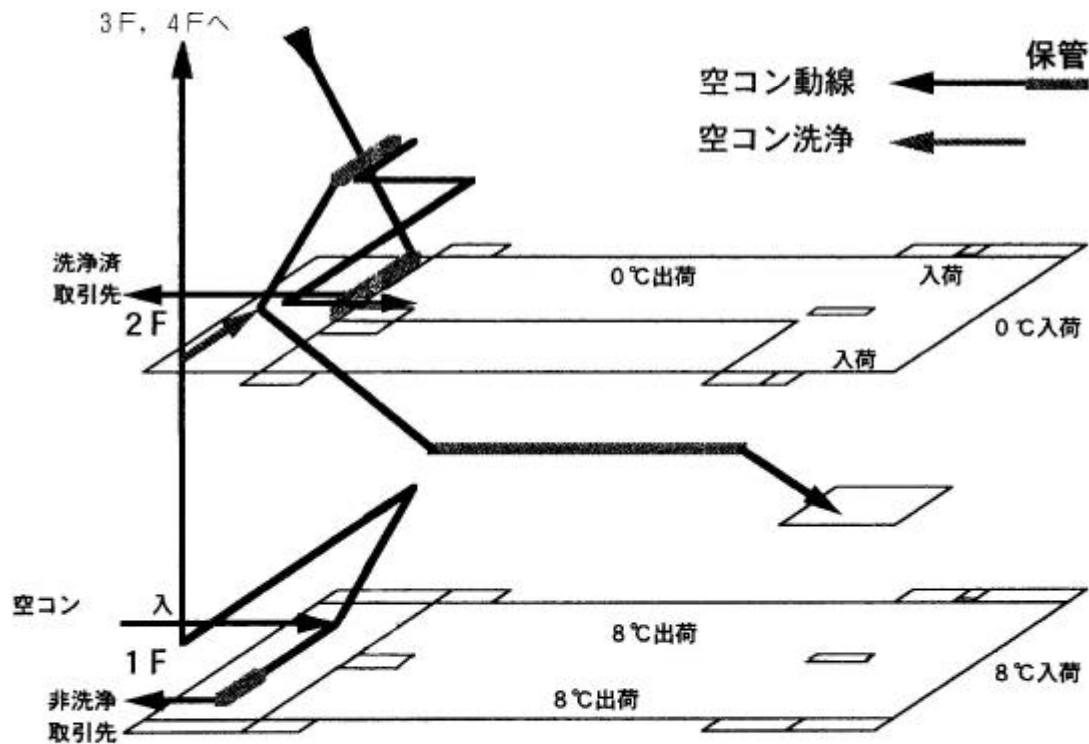


図-7 空コンテナ設備のエリア確保と動線の最適化設計例

この設備構築におけるポイントは数万ケース／日、数十種にもおよぶ膨大な取扱量の空コンテナである。これらは外部店舗から日々当センターに返却され必要に応じてラベルがはがされ、洗浄され、使用先に応じて仕分けされ、保管された後に、要求に応じて即座に各使用先に供給されなければならない。これまでの多くのセンターで多くの人手を介して処理されてきているこれら諸作業の自動化（しかも、しばしば問題視されるトラブル時の機能停止の低減を図る必要がある）、省力化をいかに実現するかが課題であった。実施された作業の中でのポイントおよび事例の一部を以下に示す。

(1)膨大な空コンテナを取り扱う以下の諸機能のハードの構築

(a)仕分け機能：文字検知，色検知，形状検知機能およびその能力の実現

(b)多層階構造の建物および面積制約下における保管，搬送，洗浄，仕分け設備のエリア確保と動線の最適化。

このエリア確保と動線の最適化設計例を図-7に示す。

(2)設備規模・容量算定

取扱量に関しては図-8に示すようなマテリアルフローに機能と容量として展開する。これにより算定される規模，容量は静的検討であり，取扱い量の変動ファクターを考慮した動的検討での検証が必要になる。

(3)設計結果に対する能力の検証

設定された空コンテナ諸設備規模，容量，能力に関し，空コンテナの変動量を時間，週間変動ファクターとしてふってシミュレーションを実施し，その結果で最終的設備容量を決定した。そのシミュレーションの例として空コンテナの保管設備の保管量の経時変化を図-9に示す。

### 3. 実施設計・建設・運用フェーズ

実施設計，建設，運用フェーズの事例として，生鮮食品加工センターを取り上げる。このプロジェクトではセンターのコンセプト，ニーズの実現のため，顧客と密接なコミュニケーションのもとに精肉の加工から包装，値付け，配送まで一貫して行い，高度にCIM化した最新鋭のシステムを導入して以下に詳述する特色を持つセンターを実現した。

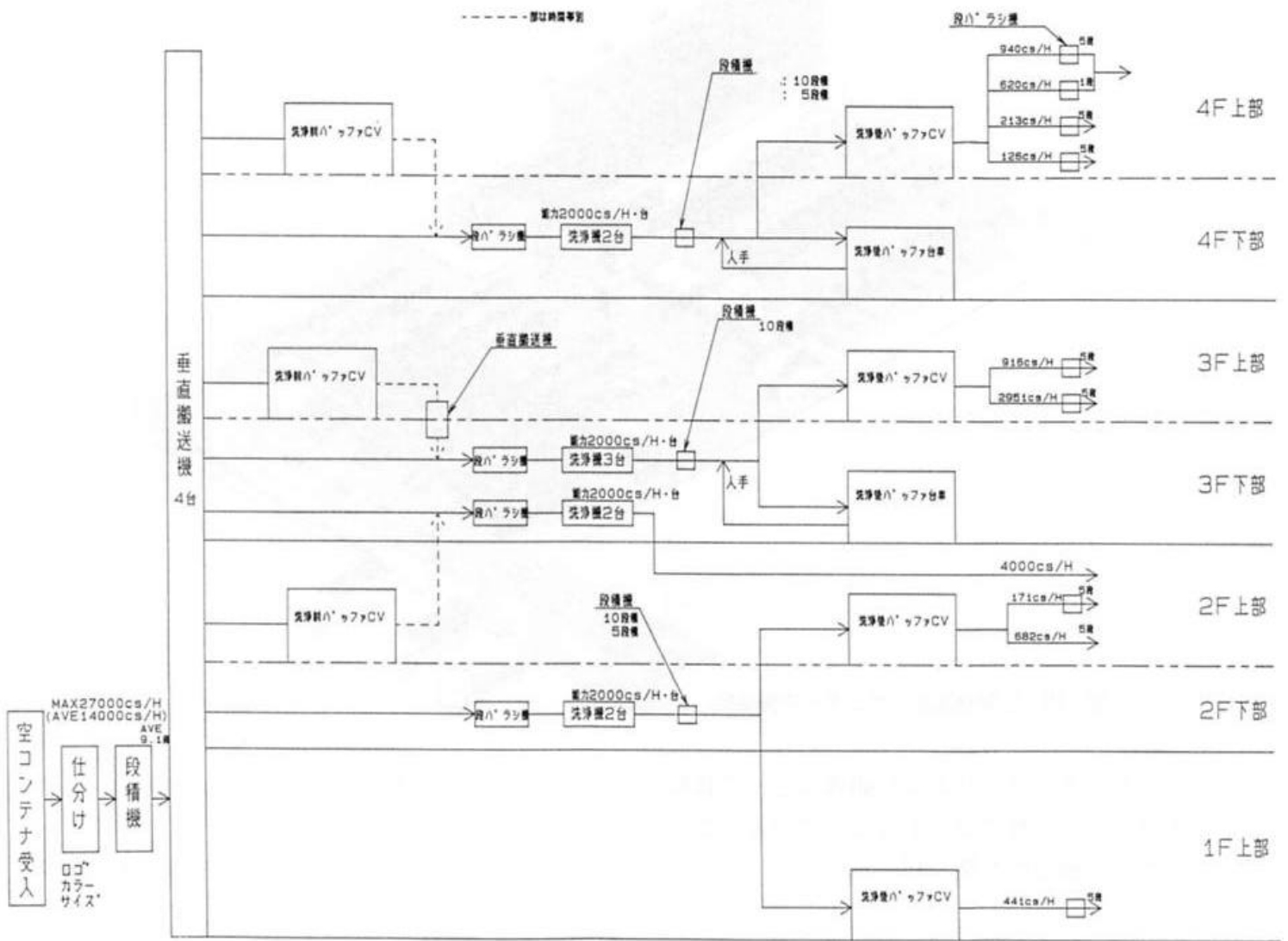


図-8 マテリアルフローへの展開

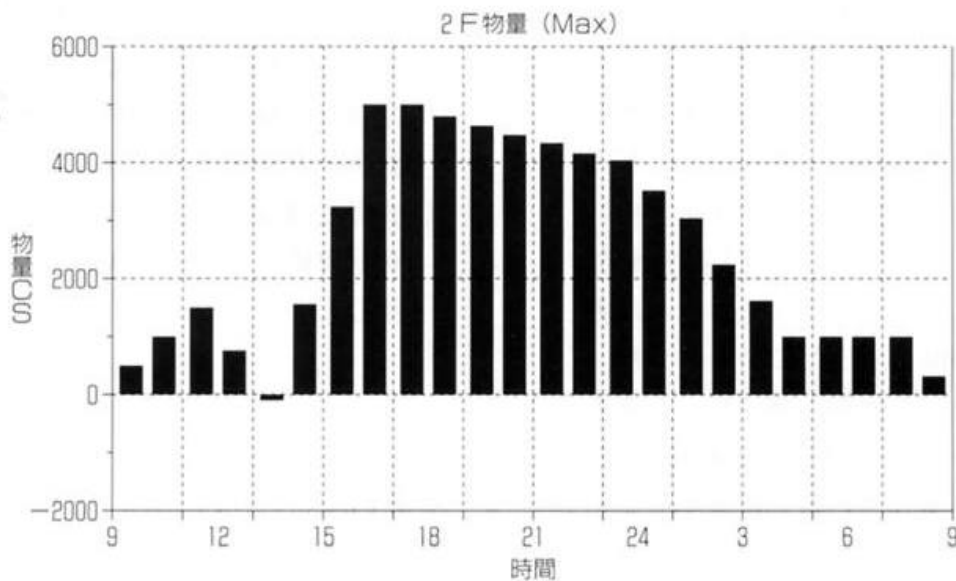


図-9 保管量の経時変化シミュレーション例

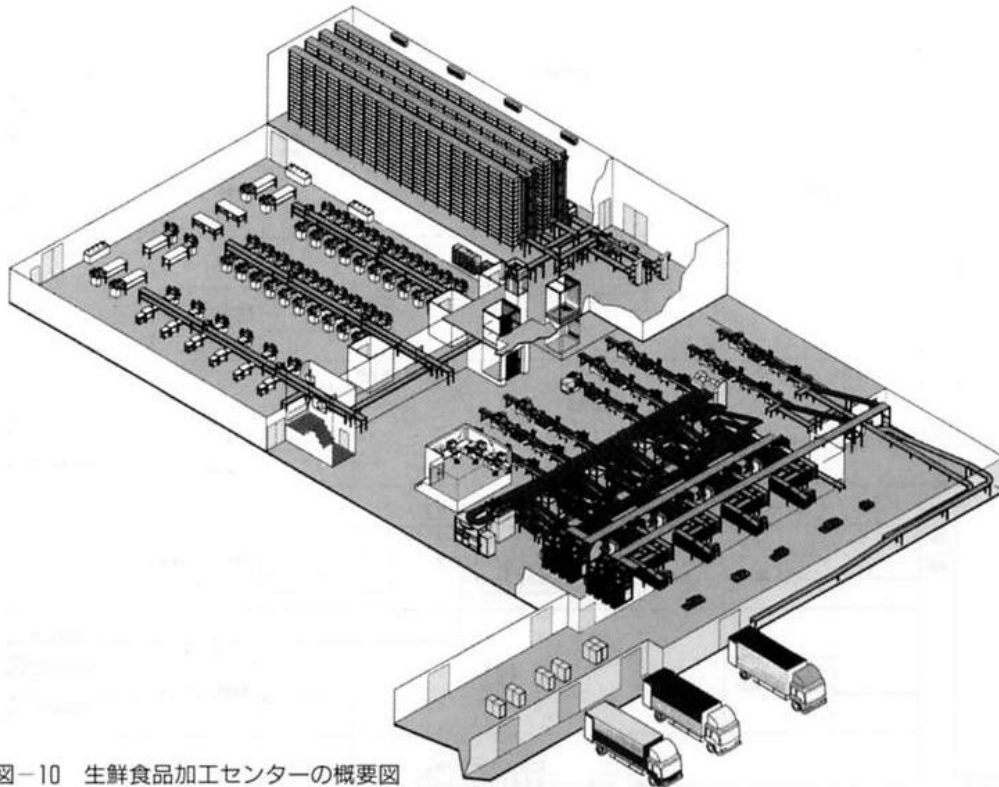


図-10 生鮮食品加工センターの概要図

このセンターは当社および顧客にとって食品加工センター分野の試金石となっている。このセンターの概要図を図-10に示す。

(1)徹底した鮮度管理と衛生管理を実現

自動配送システム、高性能のチルド冷蔵システム、密閉式パット（搬送ケース）の導入により理想的な肉の温度と湿度を維持できるようになった。また、工場全体をドライゾーンとウェットゾーンの2つに大きく分け、クリーンエリア、汚染エリア、管理エリアを明確化することによって、衛生管理を容易にした。

(2)ランニングコストの低減と効率化を実現

これまで店舗内で加工していた商品を生鮮加工センターから供給することが可能となり、店舗コストの大幅な削減を実現している。また、鮮度管理、当日日付での出荷、発注リードタイムの短縮、全商品のセンター集中化が実現できた。

- (a)生産加工室のエリアを広く確保するとともに、パット移動のための人員を削減している。

- (b)包装、値付けラインへの商品割付が簡単になり、稼働率を高めている。

- (c)仕分け時間の短縮、省人化、仕分け精度の向上を実現している。

- (d)パットを自動充填することにより、省人化・省力化を実現した。

(3)発注リードタイムの短縮

各店舗からの発注をもとに、予測生産と確定生産（追加生産）を行い、各店舗には、当日日付の商品のみが配送されるようになった。

- (a)半製品冷蔵庫と自動倉庫の導入により、計画出荷ができるようになった。
- (b)自動化設備の導入により、省人化・省力化が達成され、リアルタイムな発送を実現した。

《参考文献》

小林信武・黒沼貞志：物流レビュー Vol. 13, No.67・68合併号, P. 89～ P. 93 (1990)