

# 製造物流ソリューション

森 良一（もり りょういち）

河田 康晴（かわた やすはる）

福島 康博（ふくしま やすひろ）

## ① まえがき

景気低迷下での一層の市場競争力を追求する産業界では、SCM（Supply Chain Management）導入など、全体最適化の流れを受けて製造現場においても、抜本的な設備合理化と情報オープン化が急がれている。

すなわち、従来から工場内努力目標であった製造リードタイムの短縮や、仕掛り在庫の圧縮にとどまらず、原料・資材調達メーカーや営業部門（納入顧客の需要予測）との情報共有のなかで、より一層緻密（ちみつ）な製造現場のシステム作りが求められている。また、グローバル化の流れのなかで、製造エネルギーや環境改善の問題も、企業存続基盤の重要なアイテムとなりつつあり、この面においても製造現場情報が経営情報に欠かせない緊密なものとしてオープン化が求められている。

本稿では、調達・製造・出荷配送の流れのなかで、製造現場が果たすべき製造設備合理化と情報一元化の構築について、富士電機が取り組む製造物流ソリューションの概要を紹介する。

## ② 製造物流ソリューションのコンセプト

製造物流システムは部品の入荷から始まり、製品の出荷までを構成する各工程、設備を有機的につなぎ、そこにかかわる人・設備を最も効率よくサポートすることが必要である。

製造物流ソリューションとして富士電機は次のコンセプトを掲げてシステム構築を進めている。

- (1) 人・物・情報の一元化とバランスのとれたシステム。
- (2) 要求レベル、達成目標、制約など与えられた条件のなかでシンプルな構成で最先端の機器選定。
- (3) 製造ラインと保管・搬送システムを接近または直結させて物の移動時間の最短化を指向。
- (4) システムの柔軟性・拡張性に対応できるシステム構築。

## ③ システム構築コンサルティング

上記ソリューションの実現に向けて、システム構築コンサルティングを実施する必要がある。システム構築コンサルティングは大きく分けて、実態調査による基本構想の立案、および立案したシステムの検証の二つがある。

### 3.1 基本構想立案

IE（Industrial Engineering）分析技術をベースに物流現場の実態分析を行い、物の流れを中心に人と業務・情報の流れ、作業の改善や設備の配置、物流システムなどの提案を行い、期待効果、実施結果の確認まで行う。具体的な作業内容を表1に示す。

### 3.2 立案システムの検証

基本計画のアウトプットである設備仕様、設備配置、物流レイアウト、物流頻度などの諸元の入力によりシミュレーションを実施し、計画の妥当性および能力検証のアウトプットをビジュアルに提供する。特に複合システムにおいては必須（ひつす）の要件となる。

図1にシミュレーションを実施した工場内物流搬送フローを、図2にアウトプットの例を示す。

これらの結果として、制約条件のなかで目標レベルを実現する物流レイアウトの提案、最適機器の選定、最適人員配置、運用案に基づいた能力検証データなどを提供できる。

## ④ 物流設備インテグレーション

コンサルティング結果を基に、表2に示すように機能別に大別して保管・搬送・仕分け・ピッキングについての設備機器をインテグレーションする。機能実現に必要な機器の最適な選択を行い、また要求仕様に合致したコンポーネントを製作する。

インテグレーションの一例を以下に記す。

- (1) 保管系の主な設備は自動倉庫であるが、最近では生産の小ロット化に伴いますます入出庫能力の増大が求めら



森 良一

民需向けFA・情報システムのエンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー産業システム営業本部ITソリューション営業部課長。



河田 康晴

民需向けFAおよび物流システムのエンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー情報システム事業部SIソリューション第二部課長。



福島 康博

民需向け生産管理、製造管理および物流管理システムのエンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー情報システム営業本部営業第一課長。

表1 基本構想立案の具体的作業内容

種類	項目	コンサルティングの内容	コンサルティング工程					期間
			現状把握	実態分析	新構想立案	基本計画	実施計画	
IE診断と合理化提案	IE診断	IE分析と課題抽出	→	→	→			6週
	IE診断と合理化計画	IE分析と合理化計画実施計画	→	→	→	→	→	10週
		作業合理化・効率化 配送プロセス別の作業効率化 作業の改善・無駄排除 加工方式、搬送方式の改善 検品包装作業の改善 積み込み作業の合理化	→	→	→	→	→	
			設備合理化・自動化 仕分け自動化、搬送設備合理化 商品の保管と入出庫の合理化 レイアウトの改善	→	→	→	→	→
管理・情報合理化 欠品防止・サービス向上 出荷指示の迅速化・短納期化 誤出荷防止・信頼性向上	→	→	→	→	→	→		
新構想立案	新工程構築にあたっての実施計画策定	作業と工場全体イメージ 設備計画 現場に必要な情報と作業管理システム 効果予測と採算計算（回収年数）	→	→	→	→	→	14週
	基本構想立案	基本要件 設備と情報と管理システムの構想 コスト試算	→	→	→	→	→	8週

特長：「IE診断と合理化提案型」と「新構想立案型」のどちらでも選択できる  
 (1) IE診断と合理化提案型は、身近な改善を短期間に実現することができる。  
 (2) 新構想立案型は、物と人と情報の3面から総合的にアプローチする。

図1 シミュレーションを実施した工場内物流搬送フロー

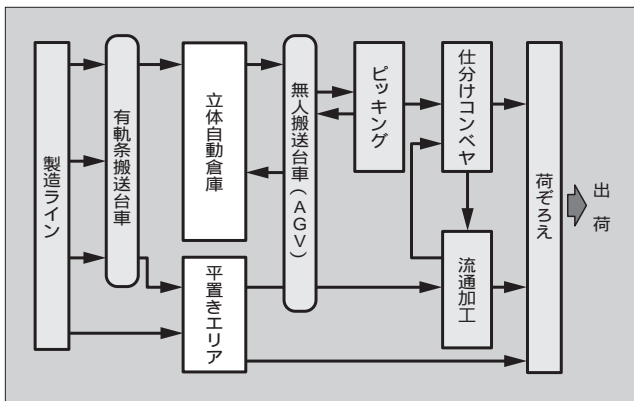


図2 シミュレーションを実施した工場内物流搬送アウトプット例

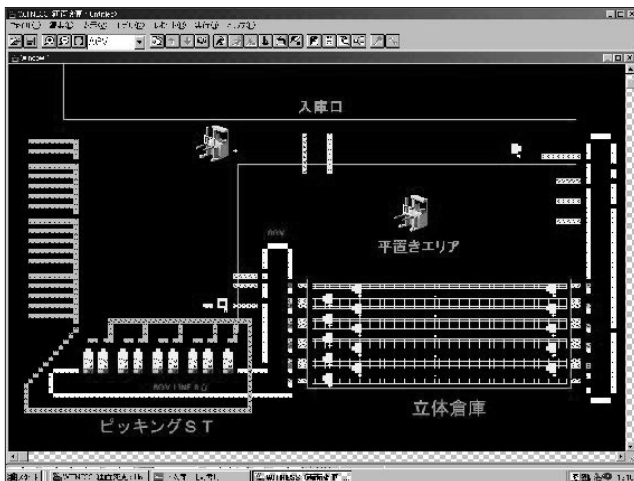


表2 物流設備機器の分類

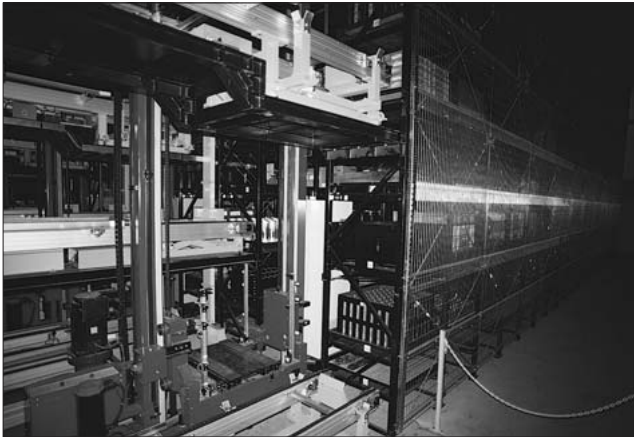
保管	立体自動倉庫	高速スタッククレーン
	ロール紙自動倉庫	ケーススルーラック
	ケース自動倉庫	各種保管棚
搬送	無人搬送システム	高速リニア台車
	各種コンベヤ	天井走行台車
	垂直搬送機	
仕分け、ピッキング	高速仕分けソータ	デジタルピッキング
	自動倉庫+ピッキングコンベヤ	ケースパレタイザ

れているため、製造現場に配置して製造機械と近接させ、バッファ機能としての用途が増加している。富士電機では標準のパレット保管用やコンテナ保管用自動倉庫、水平・垂直回転ラックのほかに、サーボモータ駆動の高速・高加減速スタッククレーンやロール紙をパレットレスで格納する立体紙庫など、用途に応じてインテグレーションする(図3)。

- (2) 搬送系設備についても物流量、形状、制約条件に応じて方式を選定する。代表的なコンポーネントとしては、有軌条式台車、AGV (Automatic Guided Vehicles) 天井走行台車、各種コンベヤなどがある。また、これらの設備に付随・連携するハンドリング設備、垂直搬送機なども合わせてインテグレーションし、期待にこたえている。また、高速リニア台車は、リニアサーボモータとNC (Numerical Control) 装置を適用し、高機能の搬送システムを実現する(図4)。
- (3) 仕分け・ピッキング系設備については、工場内の部品供給や出荷センターにおける配送業務の合理化などで、

自動化のニーズが高まってきている。情報システムと連携した高速処理のソーティングシステム、ケーススラック、ケースパレタイザ、デジタルピッキングシステムなどで期待にこたえている（図5）。

図3 高速スタッククレーン



DK10743

図4 高速リニア台車



DK10739

⑤ 物流情報ソリューション

5.1 物流情報ソリューションのコンセプト

原料・資材調達－製造－物流－消費者の一連のつながりにおいて、全体最適化の目的に沿った形で自社の仕組みが追従できるように、業務改革する必要がある。業務改革するためのソリューションの一つとして物流情報ソリューションがある。

これは課題解決のために、ロジスティクスの観点で情報技術を活用するものである。

5.2 物流情報システムの構築

業務改革を行う際に重要なことは、実際に現場が円滑に機能する仕組みを構築することである。

図5 ケースパレタイザ



N99-22744

図6 物流情報システムの概要

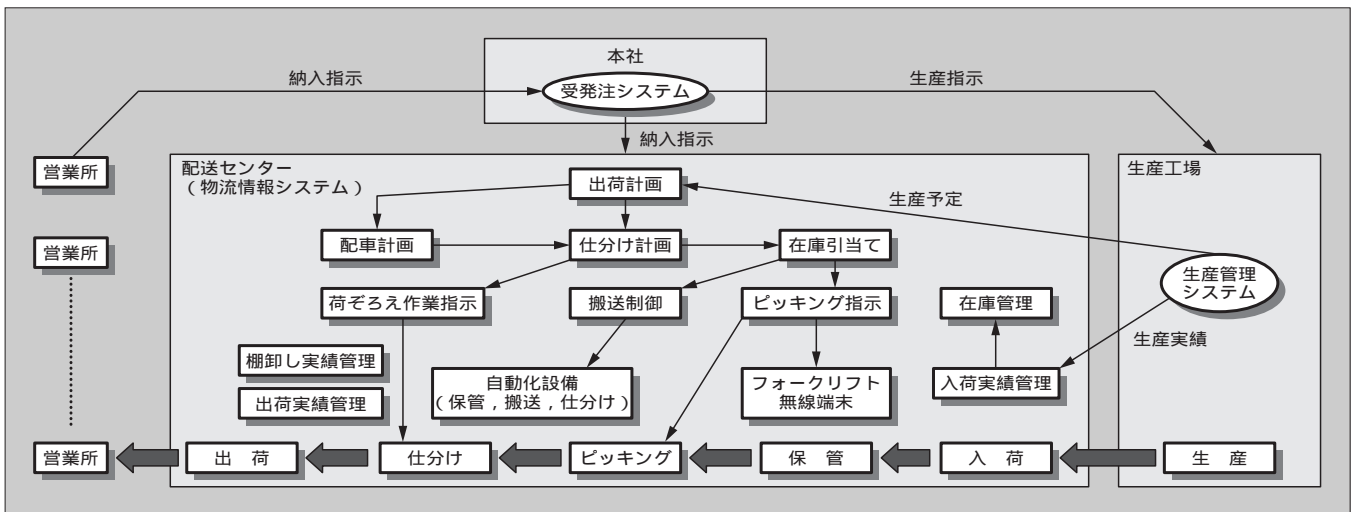
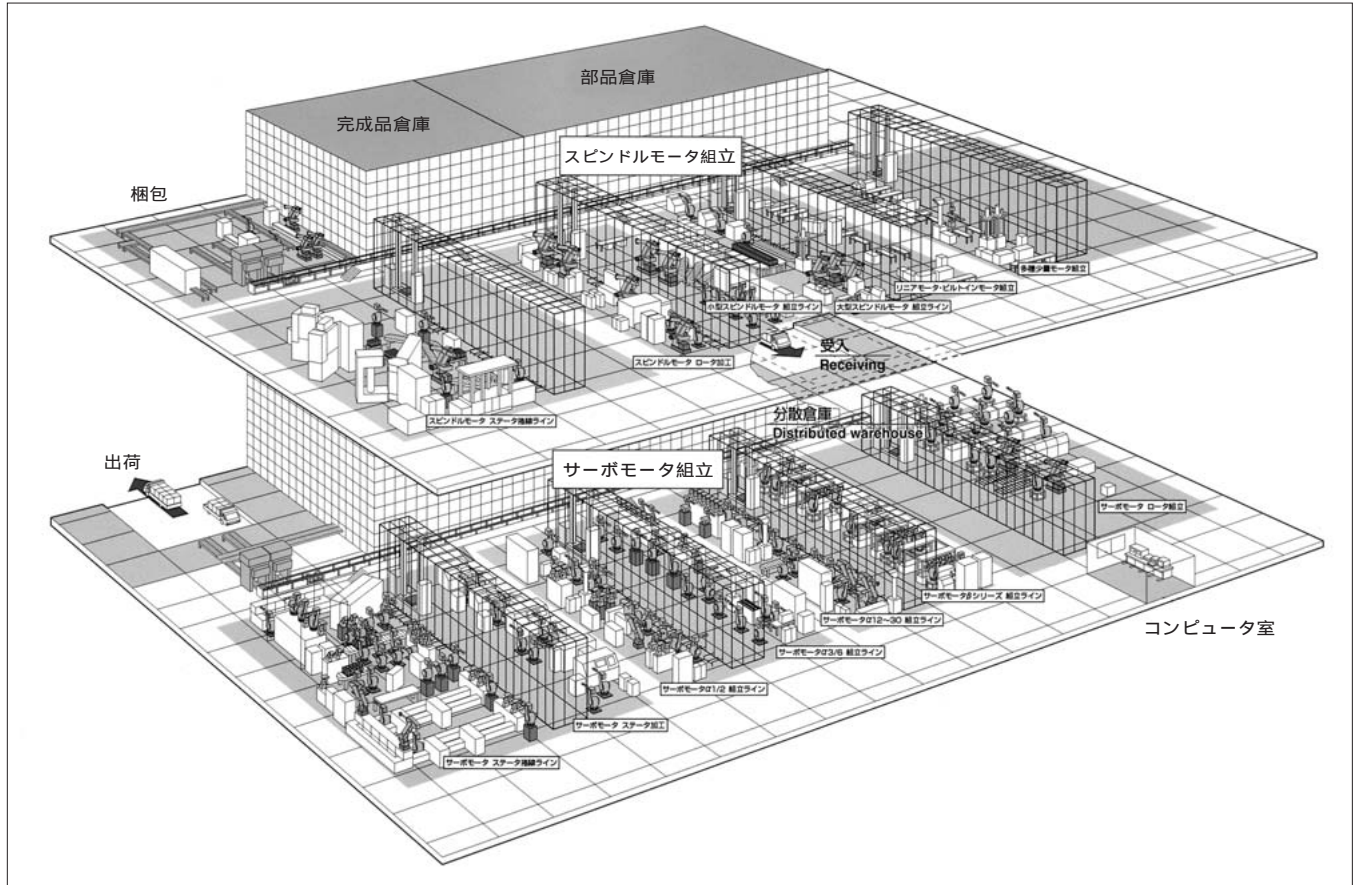


図7 モータ組立工場のレイアウト



DK10748

例えば、配送センター構築を検討する場合、富士電機では、全体を見据えて個別の役割を位置づけることを基本課題と考える。そのうえで、実態の作業に即した運用形態を念頭に、情報システムによる作業支援を主体に位置づけ、自動化設備のフレキシブルなコントロールにより、現場機能の円滑化を実現する。そのためには、配送センター内はもちろん、商品の入出荷にかかわるセンター外の営業所—工場間の情報伝達の仕組みを理解したうえで、システム構築を行う必要がある。

本社営業所—生産工場間の受発注システム、各工場の生産管理システムとの連携がポイントである。

### 5.3 物流情報システムの概要

図6に物流情報システムの概要を示す。

### ⑥ 納入事例

最先端のモータ組立工場に物流搬送システムを納入した。この工場は大幅な生産量の増大をめざした専用工場である。サーバコンピュータ3台を核とした情報システム、自動倉庫、自動搬送台車を中心とした物流搬送システム、各組立現場に設置された自動倉庫（分散倉庫方式）と直結した多

数の組立口ポットで構成され、各システム間をオープン基幹LANで結合し、物と情報を完全に一元化して高速、高頻度で部品供給を行い、完成品搬送までの自動化を実現している。

物流搬送システムは高速化を実現するため、自動倉庫スタッククレーンの駆動系にはサーボモータ、搬送台車にはリニアモータを適用している。

この分散倉庫方式によるシステムは、高速化、自動化、安定性向上によりリードタイム短縮に貢献し、今後の製造物流システムの理想形を示すものと考えている。図7にモータ組立工場のレイアウトを示す。

### ㊦ あとがき

製造物流ソリューションの概要を紹介した。富士電機は21世紀の産業改革を実現するためには、情報技術（IT）を核として、より一層、情報（ネットワーク）・制御・メカが緊密な連携を取ることが欠かせない条件であると考えている。

今後も、より一層顧客ニーズに対応したソリューション体系を整備・拡充させるとともに、より高度な製造物流ソリューションメニューを開発・提供していく所存である。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。