

ロジスティックシステムを支える製品と技術

Products and Technology for Logistic System

流通業各社では消費者ニーズの多様化、個性化の時代を迎え、市場ニーズをいかにすばやく的確につかみ、企業活動(生産、販売、物流)へ展開するかが重要な経営課題であると認識されてきた。そのため、各社では生産、販売、物流をトータル化したロジスティックシステムの構築を進めている。

そこで、システム設計コンセプトとしての「有言実行」アクションシステムと物流センタ用機器・設備取りまとめ技術を提案し、これらと既存の情報システム統合計画技法“HIPLAN”(Hitachi Integrated Planning Procedure for Information System)、運用・設備エンジニアリングおよびコンピュータハードを組み合わせて、トータル取りまとめを行うロジスティックシステムを開発した。

森田寛二* Kanji Morita
桐山茂美** Shigemi Kiriyama
都島 功*** Isao Tsushima
桐生隆久**** Takahisa Kiryu

1 はじめに

従来、物流センタ内の荷役作業の機械化は、イコール物流システムと考えられてきた。しかし、現在では販売に対して適時、適量高頻度物流の要求が強く求められている。そこで情報と商品の流れのリードタイムを短縮し、販売時点と在庫補充時点の同期化をねらったものでなければならなくなった。すなわち、物流センタおよび配送業務と生産、販売を含めたトータル物流システムとしてとらえたロジスティックシステムとしてのアプローチが必要である。

本稿では、ロジスティックシステム構築のための製品と技術について述べる。

2 システム化の方針

ロジスティックシステムは、販売、生産(仕入れ)と密接に結合した物流情報システムである。つまり、販売計画・実績と生産(仕入れ)計画・実績の各データを入力し、物流の最適コントロールを行い、さらに現時点でのトータル物流量から、販売、生産(仕入れ)への調整機能を持つ企業活動の基幹システムである。

ロジスティックシステムを構築するための視点は以下のとおりである。

(1) 「有言実行」アクションシステムの確立

従業員が創造的に活動すれば、企業も創造的になる。従業員を創造的に活動させるためには、創造的活動を適切に評価すればよい。それは、従業員に有言実行を求め、その結果を適切に評価することである。しかし、企業規模が大きくなる

とこの評価システムを人手だけで機能させるのは困難であり、情実も入りやすい。

この解決には、前述の評価を定期的に監視し、評価結果をフィードバックするチェックシステムの確立が必要である¹⁾。

(2) システム動態のリアル化

顧客からの注文に対する納期の即答、不良在庫の早期発見などのためには、各拠点の在庫状況、生産進捗(ちよく)状況などのシステム動態がリアルにわかる必要がある。このためには、インフラストラクチャとして、ネットワーク、情報入力 of 容易な端末が必要である。

(3) 情報流、物流のシームレス化

納品リードタイムを短縮する手段の一つは、情報、物を継ぎ目なく(シームレス化)、円滑に流すことである。例として、販売部署で入力された受注情報をネットワークを介して生産部署、物流センタ、輸・配送部署の業務に活用することや、商品にバーコードを添付し、その情報をもとに入・出庫などの事務作業までを自動的に実施することがあげられる。このように、いったん入力した情報を再入力なく、徹底して活用し尽くすようなシステムの実現が必要である。

3 ロジスティックシステムを支える各種計画支援ツール・建設技術の提供

各部署での権限の実施を支援するために、各種計画立案支援ツールを提供する必要がある。過剰在庫、品切れを防止するには生産と販売の一体化が必要であり、精度の高い販売計

* 日立製作所 システム事業部 ** 日立製作所 ビジネスシステム開発センタ *** 日立製作所 システム開発研究所 工学博士
**** 日立製作所 機電事業部

画、および販売計画に即した生産計画を立てるための支援ツールが必要である。また、物流コストに占める割合の大きい配送費を低減するために必要な配車配送計画支援ツールには、計画者のノウハウの組み込みが必要である。

ロジスティックシステム建設技術は以下の三つの技術から構成される。

(1) システム計画技術

情報システム統合計画技法“HIPLAN”(Hitachi Integrated Planning Procedure for Information System)を活用し、企業でのロジスティックシステムの経営戦略立案およびコンセプトの確立を実現する²⁾。

(2) システム要素技術

ロジスティックシステムを構成する具体的なハード、ソフトの要素技術を提供し、システム構築をサポートする。物流システムからロジスティックシステムへのイメージの変遷を図1に示す。また、要素技術の提供方法については以下のように考えている。

- 業種別に対応したアプリケーションソフトを提供する。
- 業種別構成可能な標準化物流センタ機器を提供する。
- 業種別に対応した設備を導入するための標準化インタ

フェースを提供する。

(3) システムインプリメンテーション技術

日立製作所および日立グループ各企業が、今までに培った物流システムエンジニアリングのノウハウ提供によるエンジニアリングサポートを行う。

日立製作所のロジスティックシステムの製品と技術を図2に示す。

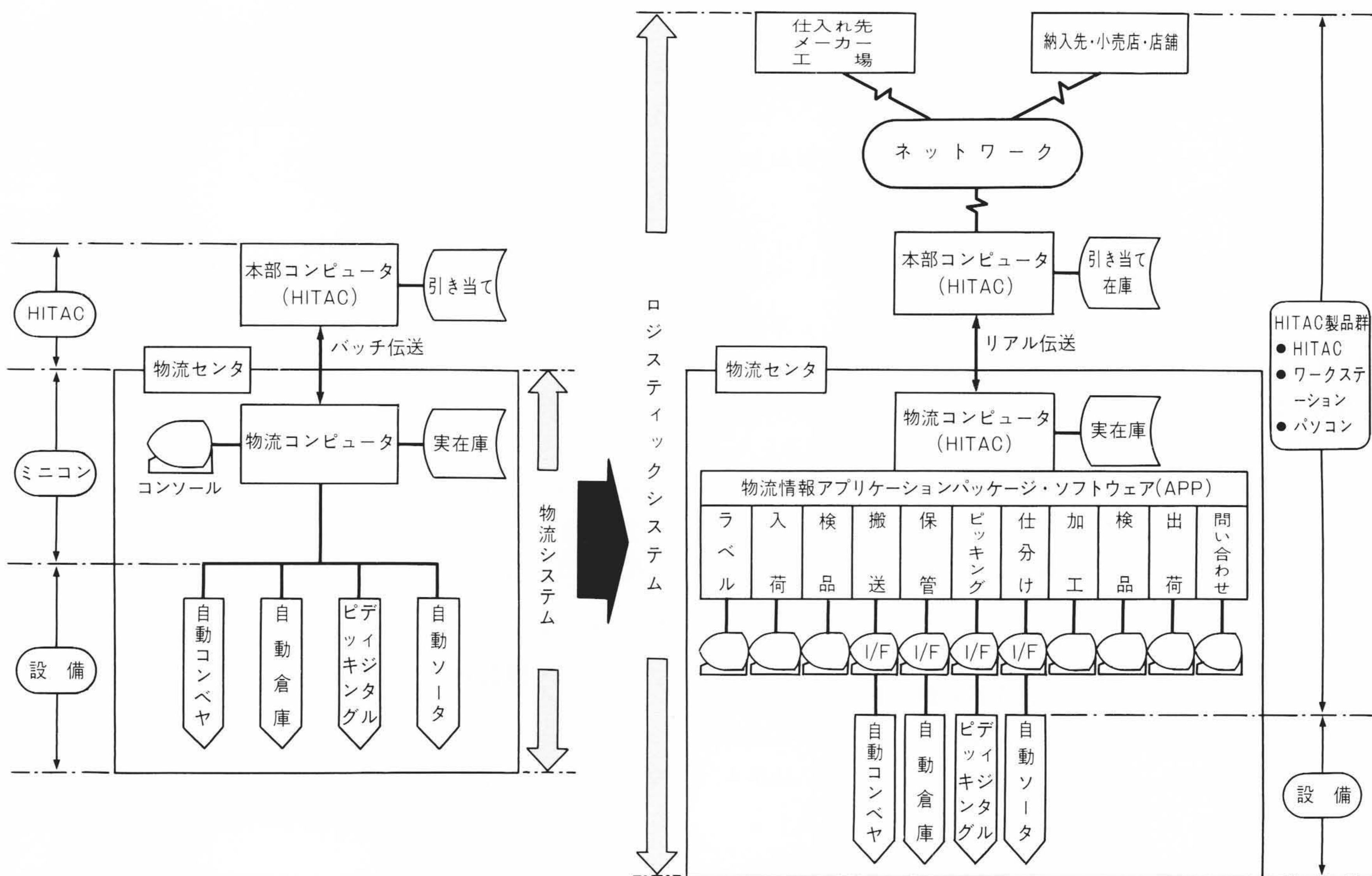
3.1 システム計画技術(HIPLAN-AP)

(1) 開発アプローチ

開発アプローチとしては、一般的に、作業系情報システムは現場主義として利用部門主体のボトムアップ方式によって開発され、戦略色の濃い管理・計画系情報システムはトップダウン方式によって開発されることが多い。

このようなトップの経営命題と利用部門ニーズを的確に反映したロジスティックシステムの開発に有効な技術として、HIPLAN-AP(HIPLAN-Action Program)がある。

ところで、ロジスティックシステムには、配送問題、在庫問題、顧客サービスの問題など、互いの利害が対立するテーマを抱えている。在庫圧縮問題をとってみても、販売計画、生産計画の問題、さらに返品などの商習慣の違いなど、互い



注：略語説明 ミニコン（ミニコンピュータ）、パソコン（パーソナルコンピュータ）、APP（Application Program Product）、I/F（Interface）

図1 物流システムからロジスティックシステムへの移行 生産・販売・物流部門の統合管理システムが、ロジスティックシステムである。

に関連しあう問題が錯綜(そう)し、解決を複雑にしている。配送問題では、小口・多頻度納品の実現による顧客サービスの向上というテーマに対して、物流コストの上昇を招くという相反する問題(トレードオフ)がある。

HIPLAN-APは、全社的な目的意識の統一、利用部門の意識改革などを可能とするシステムの開発技法である。

(2) HIPLAN-APによるシステム開発

ロジスティックシステムの開発で、HIPLAN-APを適用したシステム計画策定について述べる。

解決のための実行施策は、HIPLAN-SV(HIPLAN-Strategic System Vision)あるいはHIPLAN-MP(HIPLAN-Master Plan)によって導き出された経営命題と現実の問題を、各部署間で共通に認識させ、合宿セッションなどを通じて合意の上に計画される。

フェーズ構成を図3に示す。

3.2 システム要素技術

次に述べるとおり五つのシステムから構成される。

(1) 物流情報ネットワークシステム

企業の経営戦略および コンセプト HIPLAN		SIS			
		戦略物流情報 システム	販売情報 システム	生産情報 システム	EDI



戦 略 物 流 情 報 シ ス テ ム の 製 品 と 技 術					
1	コンセプト資料	(1) 戦略物流情報システムHIPLAN(SV, MP, AP) (2) 販売ツールドキュメント(SEマニュアル, カタログ, 論文集など)			
2	エンジニアリング	(1) トータルシステムエンジニアリング (2) 物流サービス運用エンジニアリング(輸・配送, 物流センタ運用) (3) 物流センタ設備エンジニアリング (4) 物流情報システムエンジニアリング			
3	物流情報システム	(1) 物流情報ネットワークシステム	● TRI-NET ● ペンサムVAN ● 日立VAN(EDI)		
		(2) 本部ホストシステム	ハード	HITAC(VOS3, VOS1, VOSK)	
			ソフト	アプリケーションソフト	
		(3) 物流ホストシステム (パッケージ製品化)	ハード	HITAC(VOSK, VOS3, VOS1)	
ソフト	APPソフト				
4	物流センタ機器	(1) 現場情報端末 (標準製品化)	ハード	標準構成製品 ● ワークステーション(2020, 2050) ● パソコン(B32) ● バーコードスキャナ ● バーコードラベルプリンタ ● ハンドヘルドターミナル ● 無線ターミナル など	
			ソフト	標準化ソフト	
		(2) 設備インタフェース機器 (標準製品化)	ハード	標準構成製品 ● ワークステーション(2020, 2050) ● パソコン(B32) ● 制御コンピュータ(ミニコン)	
			ソフト	標準化ソフト	
5	物流センタ設備	(1) 搬送機器	● コンベヤ ● 自動搬送車など		
		(2) 保管機器	● 自動倉庫 ● 回転ラック ● ラック(固定, フロー)など		
		(3) ピッキング機器	● DPS ● ピッキングカードなど		
		(4) 仕分け機器	● 自動ソータなど		

注：略語説明
SIS (Strategic Information System)
EDI (Electronic Data Interchange)
TRI-NET (Transport and New Inventory System/NET)
VOS3 (Virtual-storage Operating System 3)
VOSK (Virtual-storage Operating System Kindness)
APP (Application Package)
DPS (Digital Picking System)
SV (Strategic System Vision)
MP (Master Plan)
AP (Action Program)

図2 ロジスティックシステムの製品と技術 ロジスティックシステム建設とは、物流、販売、生産の各業務サポートとハード、ソフトおよび建設技術のトータルサポートで行う。

生産(メーカー・工場)、販売(小売業・店舗)、物流センタ、配送(運送会社)などをネットワークで接続し、必要な場所へ必要な情報を提供するインフラストラクチャの整備が必要である。この要請に対応するサポートシステムとしてTRI-NET (Transport and New Inventory System/NET)、ベンサムVAN、日立VANが有効に機能する。

(2) 「有言実行」アクションシステム

生産、販売、物流統合管理のための「有言実行」アクションシステムを図4に示す。このシステムのかなめは、「有言実行」データベースである。販売部門、生産部門、物流部門相互の約束と実行を、このデータベースに署名付きで記録する。この記録は、評価システムからだけでなく、約束と実行を行った本人とその相手からも検索できなければならない。内容改ざんのおそれがあれば、このデータベースはWRITE-ONCEの光ディスクに格納すべきである。

販売部門は顧客への要求に即応することが受注拡大につながるため、過剰に生産要求を出し、手もとに過剰の在庫を持つ

傾向にある。一方、生産部門は大ロット生産による生産効率の向上といった生産側の判断が優先する傾向にある。そのため、生産と販売の間でギャップが生じ、不良在庫や品切れが発生している。ここでの問題は次のとおりである。販売部門では、全社として総販売計画と総販売実績が間違っていないければ、販売部門が問題にされることはほとんどない。生産部門は不良在庫や品切れの発生に対して、販売計画の精度が低いということができる。責任の所在が不明確のままである。

この解決には、個々の販売部門および販売員に対して販売計画と販売実績の差を評価尺度とする必要がある。ただし、生産計画に役立つ販売計画とするには、数量ベース、または品目群の販売金額での計画が必要である。

生産側の在庫責任を明確にするために、品目群および単品での約束した生産計画と生産実績の差を評価尺度とする。物流部門には、各地に置かれたデポと工場倉庫の在庫配分の決定、実施の権限を持たせることが望ましいと考える。物流部門は、顧客への配送リードタイムの目標値対実績値を物流部の評価尺度とする。「有限実行」アクションシステムは、各部門ごとの目標値と実績値とのずれを定期的に監視し、評価結果をフィードバックするチェックシステムである。ロジスティックシステム機能関連図を図5に示す。

(3) 輸・配送システム

輸・配送計画問題は、各車両の積載構成と運行経路を決める問題である。例外処理的内容が多く、現在、人手で行われている。このため、配車効率の良否は担当者の経験と能力に

フェーズ1	プロジェクトイニシエーション
計画活動の開始にあたり、事務局設立、経営命題の再確認、セッション実施要領立案などの準備作業を行う。また、次のセッションで使用するユーザー情報の収集を容易にするための「着眼点マトリックス」を作成する。	

フェーズ2	情報の収集
経営命題の実現に向けて、実務者が何を考え、何に関心を払っているか、セッションで取り扱うべき問題・ニーズを広い視野から集めることを目的にしているフェーズである。 具体的には、セッション参加メンバーに、RAカードによるアンケート調査を行い、問題・ニーズを事前に収集・整備するとともに、セッションテーマに応じた関連データを整備する。回収したRAカードによる体系化した問題体系図を作成し、その他、現行業務リスト、現行業務関連図、調達・生産・販売物流の経路図などを準備する。	

フェーズ3	ニーズ分析セッション
アンケート結果をはじめとするデータをもとに、ニーズ分析セッションを開催し、その中でエンドユーザーみずからが業務を徹底的に分析し、経営命題実現へのアプローチを追求する。そして、ここで培われたコンセンサスに基づき、真に実務を支えていくことのできる情報システムへの要件を明確にする。セッションは原則として、立場対等、批判厳禁、建て前無用、結論は総意の提言を行う。	

フェーズ4	システム開発計画の策定と提言
ニーズ分析セッションで得られたシステム化要件を要求仕様書としてまとめ、システム開発プロジェクトのための実行計画を策定する。	

注：略語説明 RA (Requirement Analysis)

図3 HIPLAN-APのフェーズ構成 経営戦略としてのロジスティックシステムの実行施策は、この4フェーズで構成される。

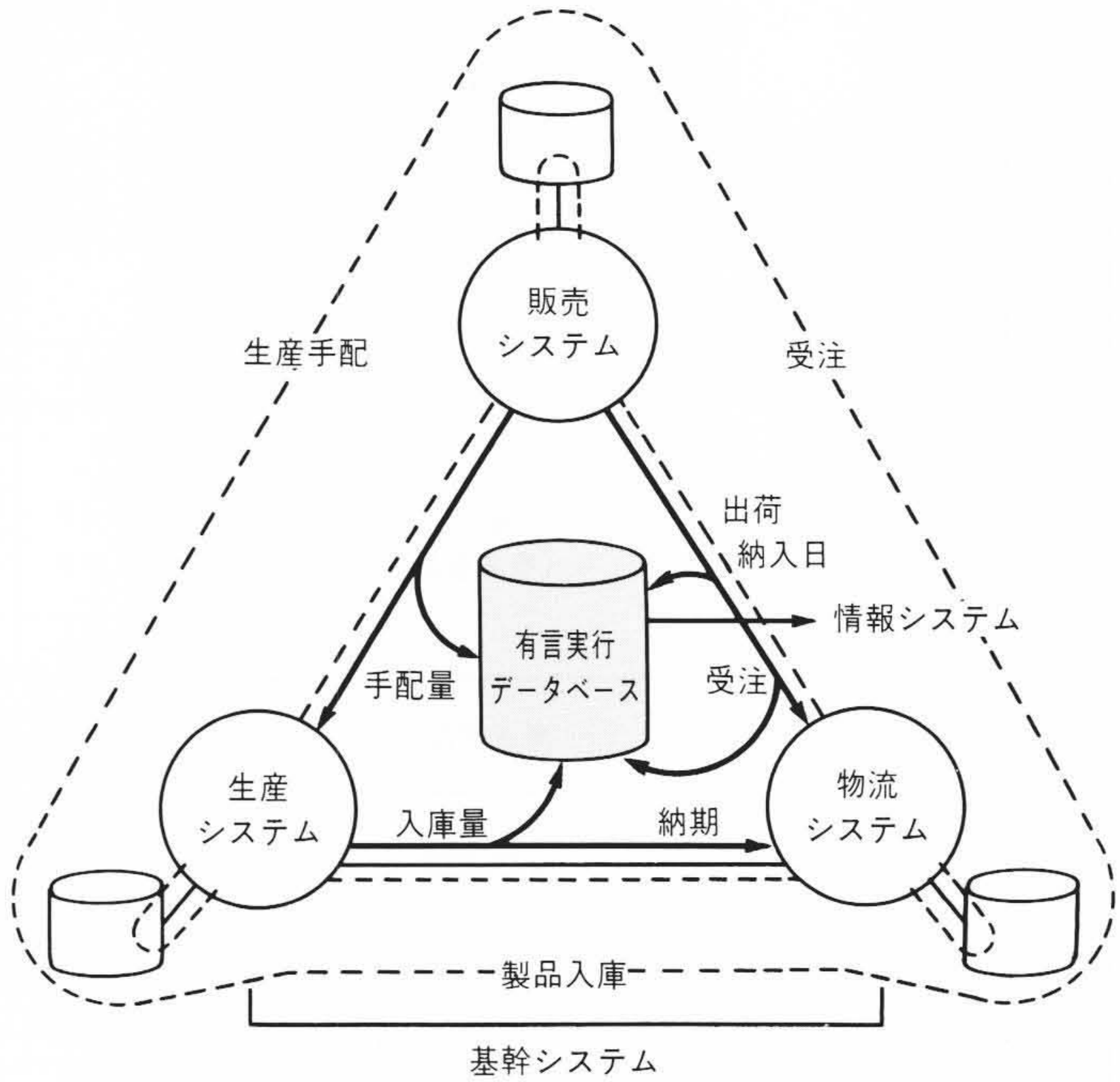


図4 有言実行アクションシステム 生産・販売・物流統合管理のための有言実行アクションシステムである。各3部門相互の約束と実行をデータベースに署名付きで記録し、相互に検索でき、評価する。

負うところが多い。また、計画立案に時間がかかり、状況変化に対する即応性の面でも問題がある。

配車計画エキスパートシステムは、配車担当者の業務の流れと同様に、次のような機能から構成されている。

まず、車両の車種および台数を決定し、業者に手配する。次に、各車両で配送すべき貨物を決定する。そして、配送すべき車両および運転士を割り付ける。

使用車種の決定、伝票の統合などは物流センタごとに異なるため、知識ベース化されたノウハウや制約条件を用いる。

システム構成上でも、ルールの変更によって取り扱い貨物や環境条件などの変化に対応することができるため、配送センタや扱う貨物が異なっても適用が可能である³⁾。

(4) 物流センタホストシステム

ホストシステムは、単品レベルの在庫誤差をなくし、在庫圧縮を図るための仕掛けの提供と機器・設備とのインタフェースを提供するものである。ホストは物流センタを作業単位に区分し、単位ごとに開発したセンタの機器・設備と接続している。したがって、センタの作業進捗状況が常時監視でき

るので的確な作業指示ができる。

物流センタホストシステムと機器・設備の位置づけを図6に示す。

(5) 物流センタ用機器・設備

物流センタ用機器・設備は、物流センタ内で物(商品など)を搬送し、保管し、これらを要求に応じて組み合わせて各種の流通加工を行う設備である。各機器・設備は、物と情報と作業員との接点となる。

物流センタ用機器・設備としては、ホストと接続した

(a) 自動倉庫、コンベヤ、ピッキング装置、仕分け装置などの設備

(b) バーコードリーダー、バーコードスキャナ、ラベルプリンタなどとワークステーションが結合した機器

があり、すべてホストと接続している。また、情報系と切り離された作業設備としては、

(c) バケット、パレット、フォークリフトなどがある。

物流センタはホストの情報に従い、センタ用機器・設備と

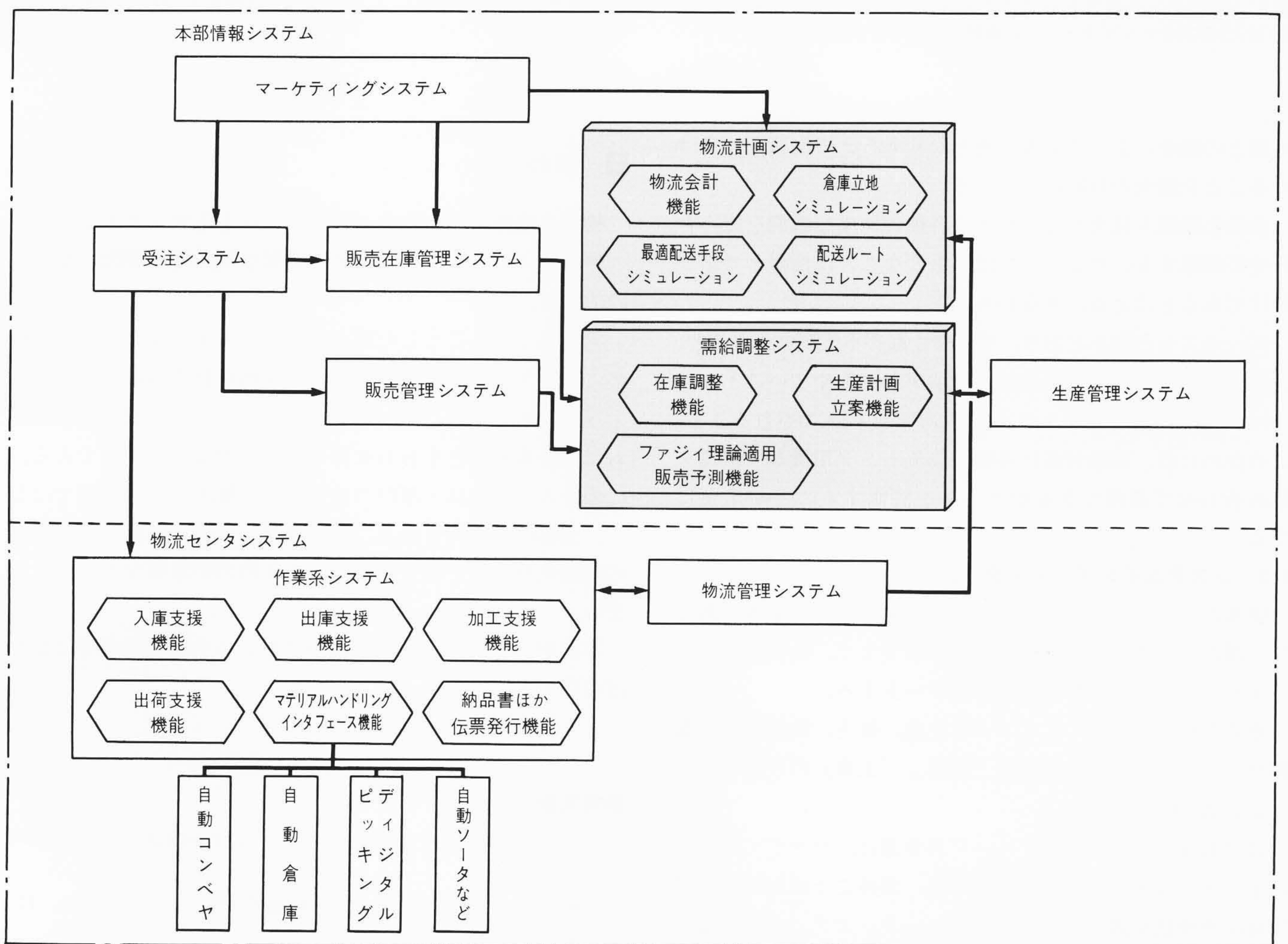
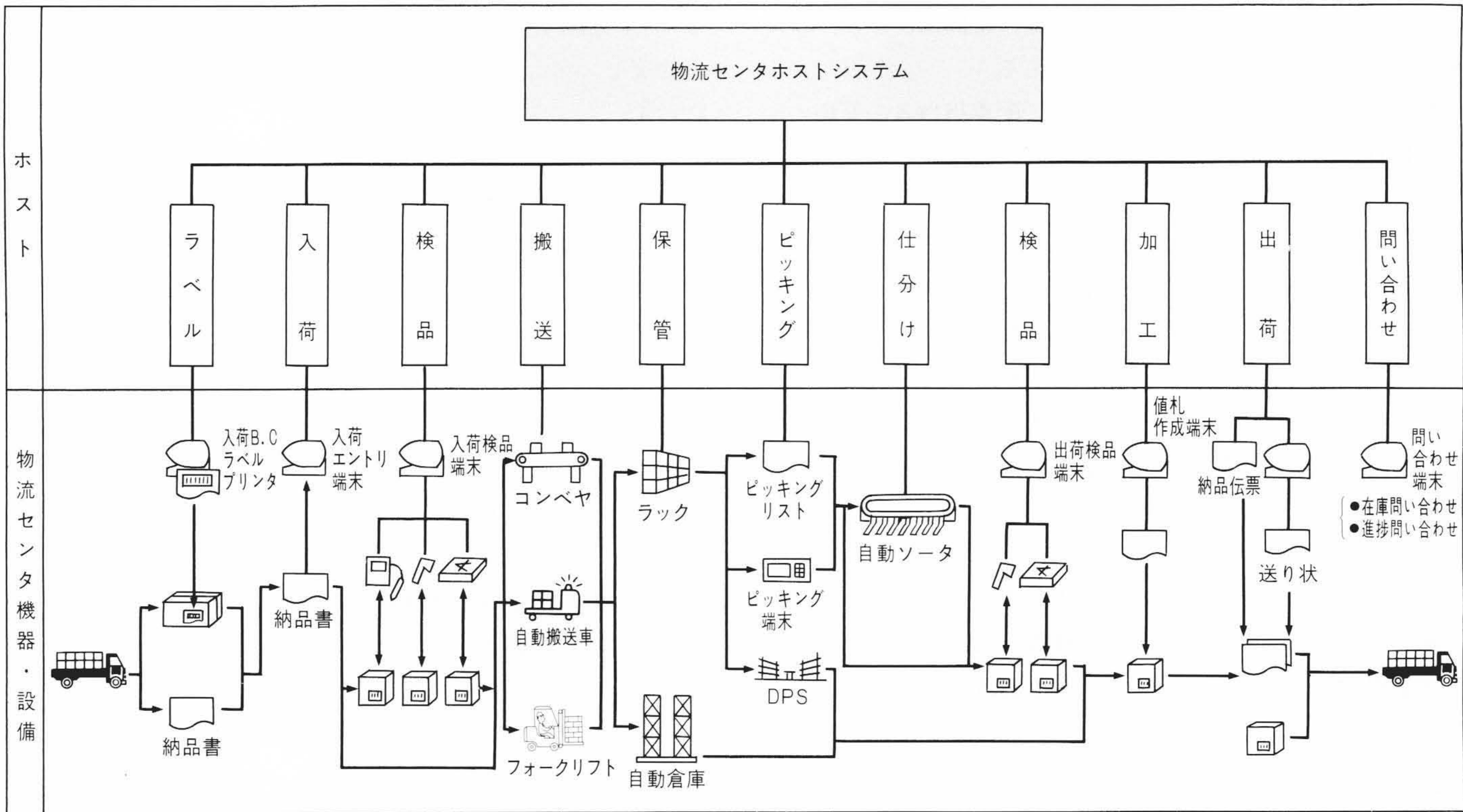


図5 ロジスティックシステム機能関連図 販売・生産・物流の計画値と実績値とのずれを、「需給調整システム」および「物流計画システム」で調整・評価し、各サブシステムへフィードバックする。



注：略語説明 B.C (Bar Cord), DPS (Digital Picking System)

図6 物流センタホストシステムと物流センタ機器・設備の位置付け 物流センタの作業単位にソフトと機器、設備をリンケージすることで、汎(はん)用的なインタフェースと機器・設備を提供する。

人間との融合によって必要な物を取りそろえて出荷・仕分けすることを最大の目的にしている。

自動化設備を採用するにせよ、各種の簡単な設備を組み合わせ、操作するにせよ、いちばん重要なことは情報との結び付けであると言える。すなわち、

- (a) ホストの指示どおり、すばやく品ぞろえが行えること。
 - (b) そのための情報の表示、指示がわかりやすいこと。
 - (c) 物の動きができるだけリアルタイムに入力されること。
- このためには、業種対応に各種の物流センタ用機器・設備を組み合わせ、適用できるかどうかを評価することが重要になる。

3.3 システムインプリメンテーション技術

従来のエンジニアリングとは、工程納期管理が主体であった。現在では物流業務を解決するだけでなく、全社業務のソリューションとしての物流からスタートする。

そのため、エンジニアリングは生産、販売、物流関連の業務サポートと「情報」、「設備・機器」、「工事」の技術サポートが必須(す)となる。

日立製作所および日立グループ各企業は、ハード・ソフトのトータル技術を持っている。今後、業種ごとに対応したアプローチ手法を確立し、ロジスティックシステムの最適なソリューションを提案していくことにしている。

4 おわりに

物流を戦略情報システムとしてとらえるロジスティックシステムは、市場化社会での最も重要な差異化の要因となるものである。

流通業では、こうした観点からロジスティックシステム構築によるトータルソリューションが求められている。ロジスティックシステムは、マーケティングから生産・販売・物流さらには企業戦略とを合わせ持った総合的なシステムである。このシステム化は一部門の努力だけで解決できる問題ではなく、全部門の協力を図り、かつ情報システム技術と物流設備の自動化技術とを融合した取りまとめ力が重要なポイントとなる。

本稿が、今後の流通業の戦略情報システム化の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 三森：企業戦略と情報システム，電気学会雑誌，110巻，10号(平2-10)
- 2) 楠崎，外：戦略情報システム構築アプローチ，日立評論，71，2，109～115(平1-2)
- 3) 若杉，外：配車計画エキスパートシステム，日立評論，70，11，1187～1190(昭63-11)