

POSシステムを中心としたストアオートメーションシステム—システム ソフトウェア技術の側面から—

Store Automation System Utilizing POS System

流通業界は、情報主導形第二次流通革命ともいえる新しい時代を迎えようとしている。その中核的役割を果たすものが、POSを中心としたストアオートメーションシステムである。ストアオートメーションシステムの内容は広範囲に及ぶが、本稿ではPOSシステムに焦点を合わせ、POSシステム成功のかぎといわれるPOSデータ活用のためのソフトウェア(ソフトメリット)について課題と解決方向について概観する。POSシステムを成功させるには、データベースシステムの構築が重要で、それを中心とした応用ソフトウェアの開発が課題であり、適用例を示し解決の方向を述べる。POSシステムは長い助走期を経て、いよいよ本格的実用期を迎えており、小売業情報システム化への期待は大きい。

山下広太郎*
都 島 功*
林 健二郎**
朝 倉 和 彦***
青 山 義 彦**

Kôtarô Yamashita
Isao Tsushima
Kenjiro Hayashi
Kazuhiko Asakura
Yoshihiko Aoyama

1 緒 言

高度情報化社会の中での流通業界では、ストアオートメーションシステムを核とした新たな情報主導形の革新が展開されようとしている。経済成長、企業の発展のためには、内需の拡大、個人消費の増加が必要であるが、最終消費者の数は限られており、また一方では業界間の垣根が低くなり、相互乗入れによる新しい協力関係や競合が発生し、小売業段階での競争は従来にも増して激しくならざるを得ない。競争が激化すればするほど、より顧客志向の品ぞろえ・サービスの良い小売業へ顧客は集中する。いかに限られた消費者(顧客)を自分の企業に結びつけるか(販売する商品・サービスを可能な限り自分の店で購入してもらうように、顧客を固定化・組織化すること)が基本戦略となってきた。

大量生産＝大量流通＝大量消費といった流通機能に着目した流通革命^{1),2)}に代わる顧客を主役の軸とした第二次流通革命と言われるゆえんであり、そのための新しい情報システム化が求められている。

コンピュータ、通信技術の進歩をはじめとして、情報処理技術(システム技術、ソフトウェア技術)の急速な進展がそれを可能としてきており、「POS(Point of Sale)を中心としたストアオートメーションシステム」は、小売業情報システム化の中核となるものである。

以下、システム ソフトウェア技術を中心に今後の展望について述べる。

2 POSを中心としたストアオートメーションシステム

2.1 小売業情報システム化の変遷

小売業情報システム化は、昭和50年代までの第一次システム化の時代³⁾、そして昭和50年代後半の第二次システム化の時代を経て、表1に示すように大量伝票を効率的に処理する定型基幹業務のコンピュータ化を完成し、事務処理コスト低減(効率性の追求)効果を企業にもたらした。

今後を展望すると、今までのコンピュータシステムから残された分野、更には個人レベルでの業務を支援するシステム化によるいっそうの効率性(Efficiency)追求形情報システム化

表1 小売業第一～二期コンピュータ対象業務の主要例 データ量の多い定型の基幹業務を対象に、コンピュータ化が進んできた。バッチ形処理からオンライン処理への移行が増えてきた。

対象業務	内 容	今後の展開
売上統計業務	売場のキャッシュレジスタ売上日報を入力して、各店舗全店部門別売上集計、予実算管理資料作成	POS導入により省力効果期待大、各種分析可能
掛売請求業務	掛売伝票、クレジットカード及び入金伝票、銀行振込による掛売元帳、請求書作成、オンライン照会	顧客データベース化による顧客固定化戦略の基本情報
補充発注業務	配送センタ、卸売業者への補充注文処理オーダブック制あるいはハンディターミナルによるEOS	自動発注システム化による効率向上対象分野
仕入統計業務	OCR化仕入伝票を入力として取引先別、商品別仕入統計の処理	流通業VANへの展開
掛買支払業務	支払伝票を入力して掛買元帳の処理	—
商品統計業務	売上統計、仕入統計による商品有高計算及び棚卸処理	商品データベース化によるユニットコントロールシステム化
配送業務	顧客配送サービスとオンライン問合せ	—
ダイレクトメール	顧客へのダイレクトメールの作成及び回収率の分析	ダイレクトマーケットの有力な武器としてのシステム化
そ の 他	給与計算、経理会計業務、株式	経営計画支援システム化

注：略語説明 POS(Point of Sale)
EOS(Electronic Ordering System)
VAN(Value Added Network)

に加えて、顧客志向を柱とする効果性(Effectiveness)追求形情報システム構築の段階にきており、ストアオートメーションシステムはその一翼を担うものである。その全体イメージを図1に示す⁴⁾。

ストアオートメーションシステムの中核をなすPOSシステムは、販売処理の省力化、正確化、迅速化及びコスト削減(ハードメリット)と、POSシステムから得られるデータを加工・分析・活用することによって企業の経営体質の改善(ソフトメ

* 日立製作所システム開発研究所

** 日立製作所大森ソフトウェア工場

*** 日立製作所神奈川工場

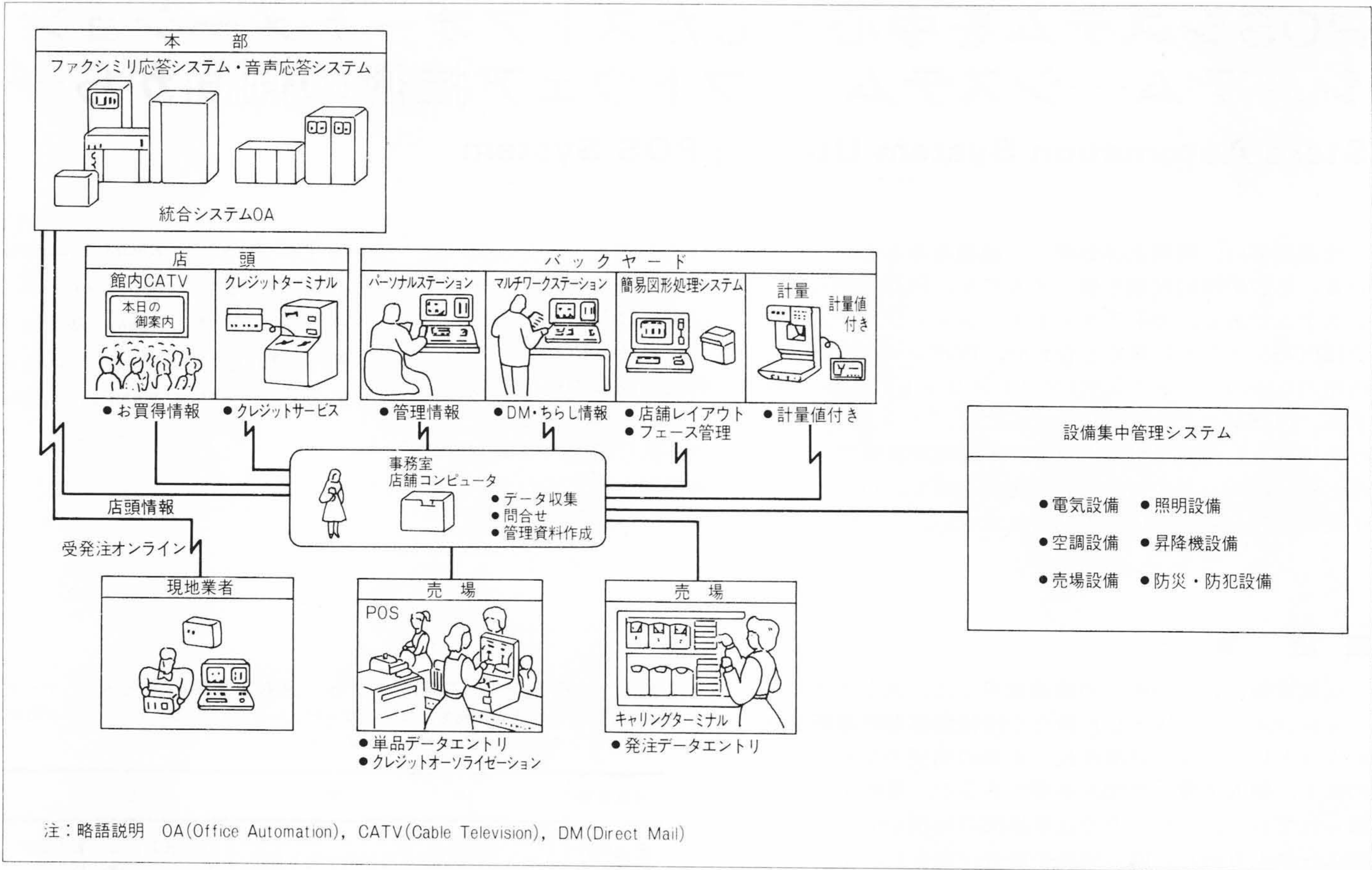


図1 ストアオートメーションシステムのイメージ 広義のストアオートメーションシステムイメージを示したものであるが、POSシステムを中心とした分野がその中でも核となる。

リット)を図るという二つの側面をもっている。特に後者のPOS収集データを加工して付加価値情報化し、有効活用するためのシステム ソフトウェア技術の開発が求められている。

2.2 POSシステムの変遷

キャッシュレジスタが発明されたのは、今から100年前の1878年で、そもそもの発明の動機は不正防止にあった^{5),6)}。その後、部門別管理制度の導入による管理システムを支える重要な事務器として欠かせないものとなったが、コンピュータシステムとしては必ずしも主役にはなっていなかった。1960年代に入って、ECR(Electronic Cash Register)あるいはPOSターミナルの開発を契機に、情報システムの中心的役割を果たす機器としてクローズアップされるに至った。1967年秋、実験を開始したJ.C.ペニーのTRADARシステムは先進的システムの代表的なもので、貴重なPOSシステムへの教訓を与えてくれた。その後のPOSハードウェアの技術進歩、企業の物流システム化の基盤整備(配送センターを中心とする補充発注システムの進歩)、更に国内では、通商産業省流通システム開発センターを中心とするPOS普及のための社会的基盤整備など実用化のための必要条件が整ってきており、小売業を取り巻く経済環境の変化とあいまって、POSシステムはいよいよ本格的普及の時代を迎えようとしている。

2.3 POSシステムを構成する基本要素

POSシステムを構成する基本要素としては、(1)従来のキャッシュレジスタ機能に加えて、バーコード・OCR(Optical Character Reader)コードの自動読取り装置(ペンリーダ・タッチスキャナ・固定スキャナ)、磁気カード読取り装置及びPOSターミナルコントローラ・オフィスプロセッサといったハー

ドウェア、(2)POSターミナル及びPOSコントローラを制御、運用管理する基本ソフトウェア、そして最も重要な要素である(3)POS収集データを蓄積、加工、編集し経営に役立たせるための基本応用ソフトウェアから構成される。

2.4 POSシステム基本応用ソフトウェア

POSシステムで集められた生のデータを加工し、付加価値情報化し有効に活用するための応用ソフトウェアの開発が、POSシステム成功のかぎである。

基本応用ソフトウェアについては、いろいろな側面からの考察が必要で、以下、その考え方とその実現のための条件について概要を述べる。

(1) POSシステムで収集されるデータは、大量かつ詳細多岐にわたる特性をもち、どのように加工するかを前もって十分検討し、その目的にそった形での「データベースシステム」を構築することが先決である。データベースの作成とそのための設計が、POSシステム活用に欠かせない技術である。

過去昭和50年代の後半から、先進的POSシステムの導入が多くの企業で試みられたが、みるべき効果を挙げることができなかった原因の一つは、このデータベースシステム化が重視されなかったところにある。この反省・教訓を今後のPOSシステムへ生かすことが必要である。POSデータ活用のシステム化の第一歩は、省力化効果のように目に見える部分ではなく、目に見えない地道なデータベースシステムの構築にあり、このデータベースが企業の貴重な財産となることを指摘したい(図2、図3)。

(2) POSシステムで収集されたデータの加工法が、既にルー

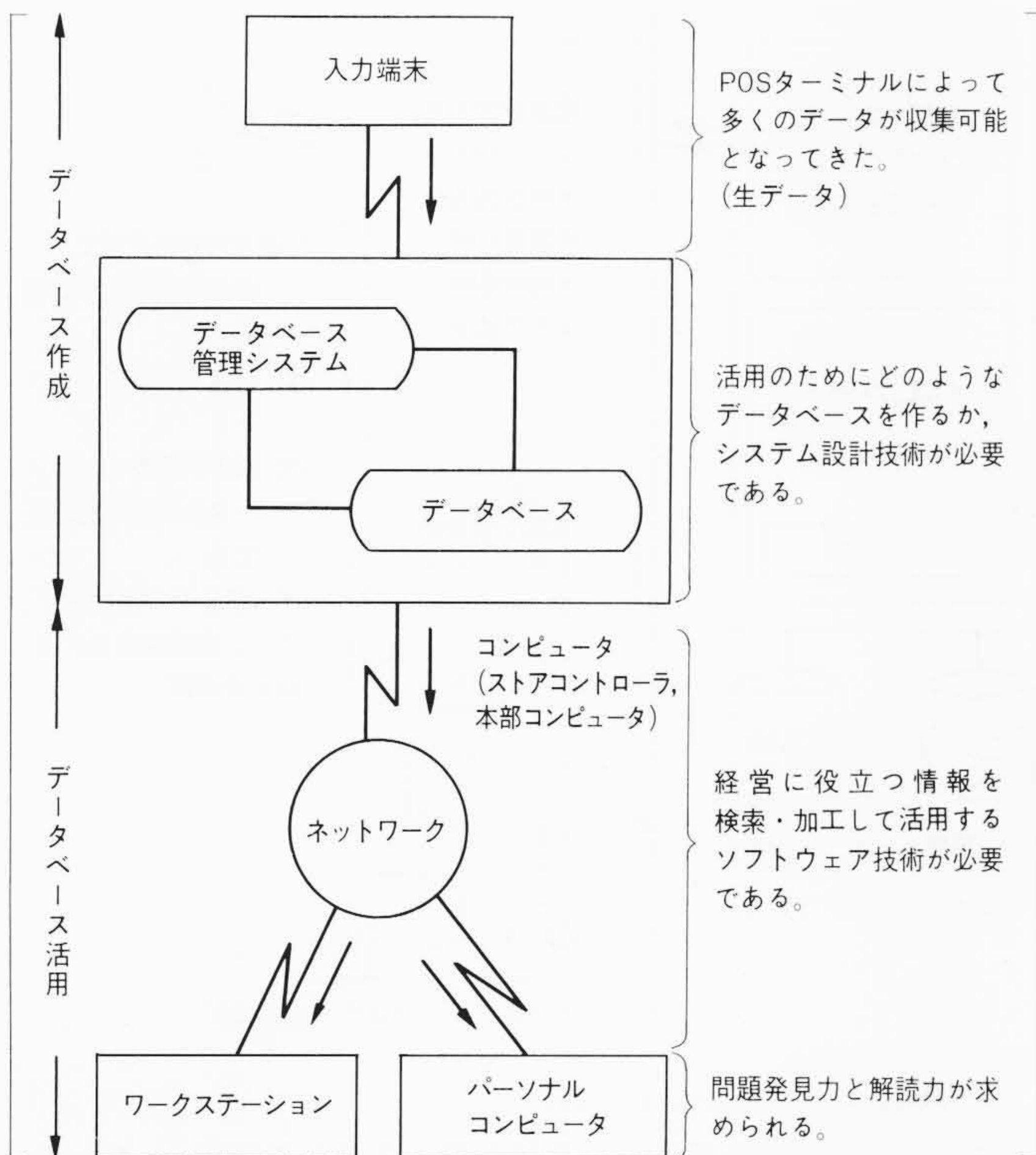
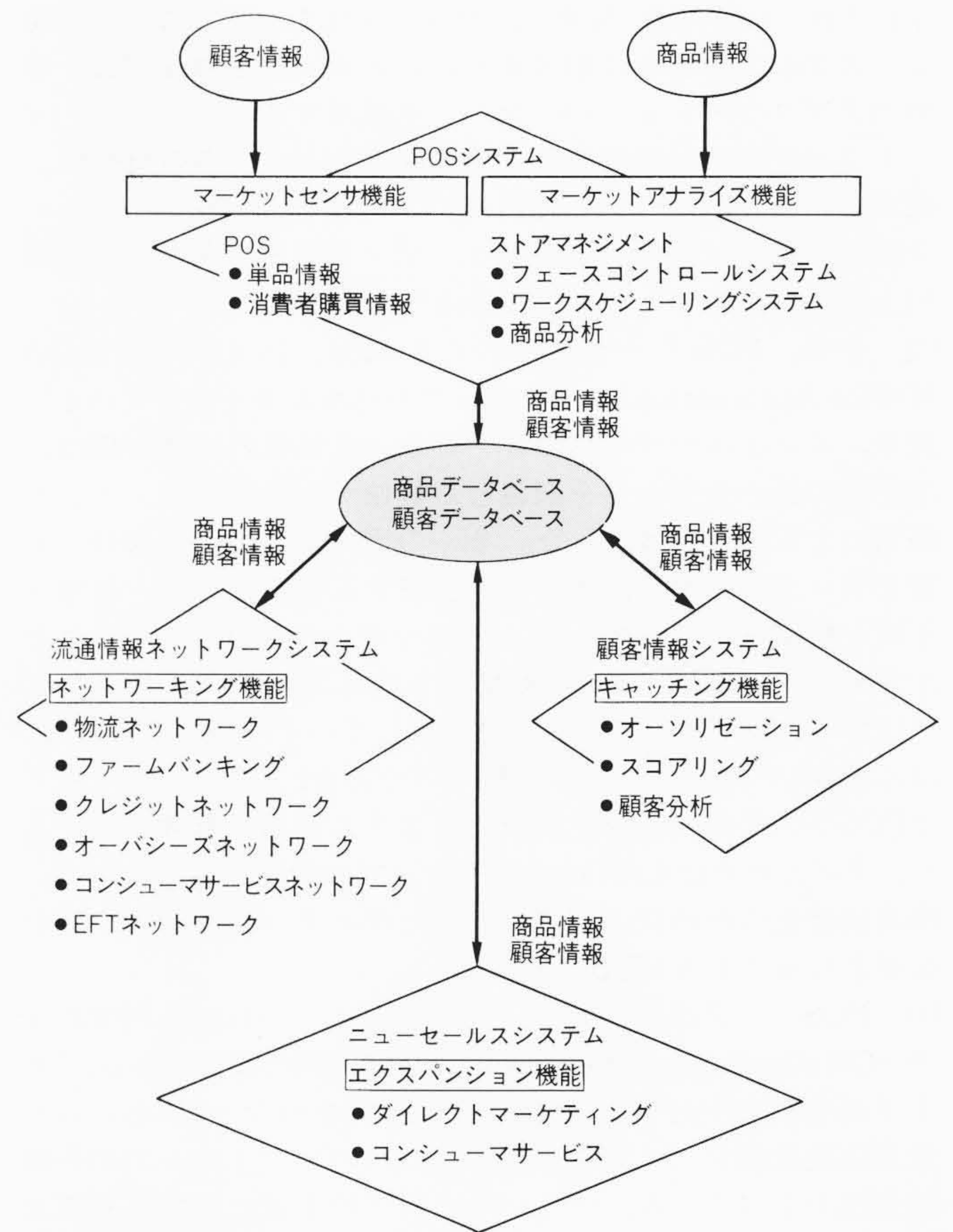


図2 データベースシステムの概念 データベースシステムは、収集されたデータを有効に活用するための基地で、データベースの作成、維持はPOSシステム成功のかぎになる。



注：略語説明 EFT(Electronic Funds Transfer)

図3 小売業における主要データベース 商品、顧客データベースを基本データベースとして、それぞれの目的ごとのデータベースが構築され経営活動に活用される。



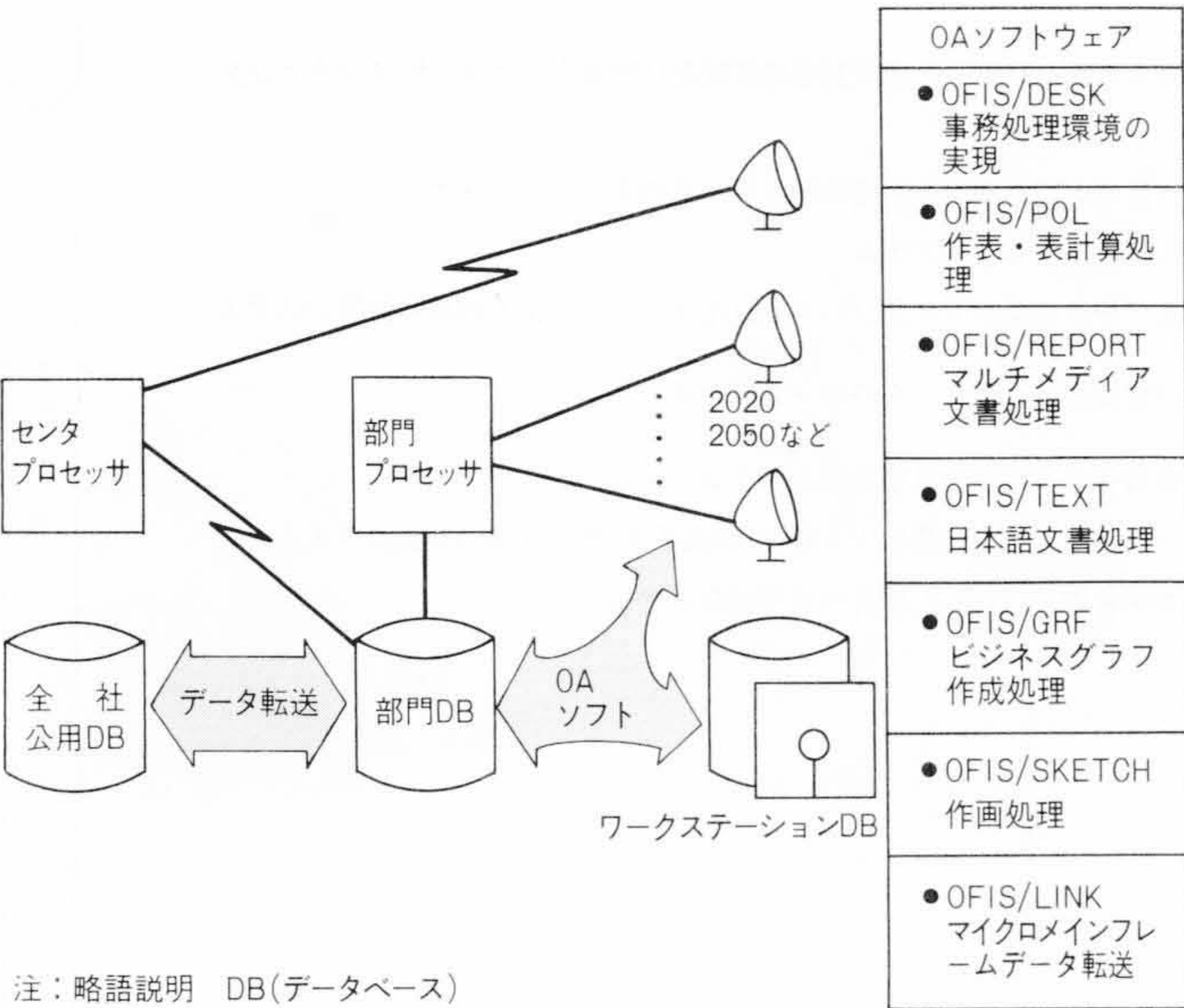
図4 ストアオートメーションシステムにおける基本アプリケーションパッケージ POSデータをもとに処理される基本システムで、定型的ルールに従って処理され所定のレポートが作られる。この分野はパッケージ化が可能である。

ル化されている場合(従来コンピュータ化の対象になった分野は、大半がこの場合に相当する。)の応用ソフトウェアは、標準的アプリケーションパッケージを活用することにより、ソフトウェア開発・保守の効率化を図ることができる(図4)。汎用性が高く、かつ保守性の良いアプリケーションパッケージ開発の技術は進んできており、ソフトウェア開発の生産性向上に貢献することが期待できる^{8),9)}。

(3) 今後、POSデータ活用のためには、はん(汎)用的OA(Office Automation)ソフトウェアの活用が多くなっていく。従来、エンドユーザーへのコンピュータ情報の提供形態は、加工度の低い全データを網羅した数値データをプリントした帳票によることが多かった。多くのデータの中から自分の必要なデータを選択し、再度分析加工する手間が多く、活用上不満が指摘されていた。「エンドユーザーの反乱」ということが言われているが、これに対応できるシステム(エンドユーザーにデータ及びデータの活用を開放していく一つの手段)が、はん用OAソフトウェアの役割^{10),11)}である。OAソフトウェアとPOSシステムの統合化がPOSシステム活用の有効な道であり、そのためのはん用OAソフトウェアの開発が進んでいく。両者統合化のためには、先に述べたデータベースシステムが必要となってくる(図5)。

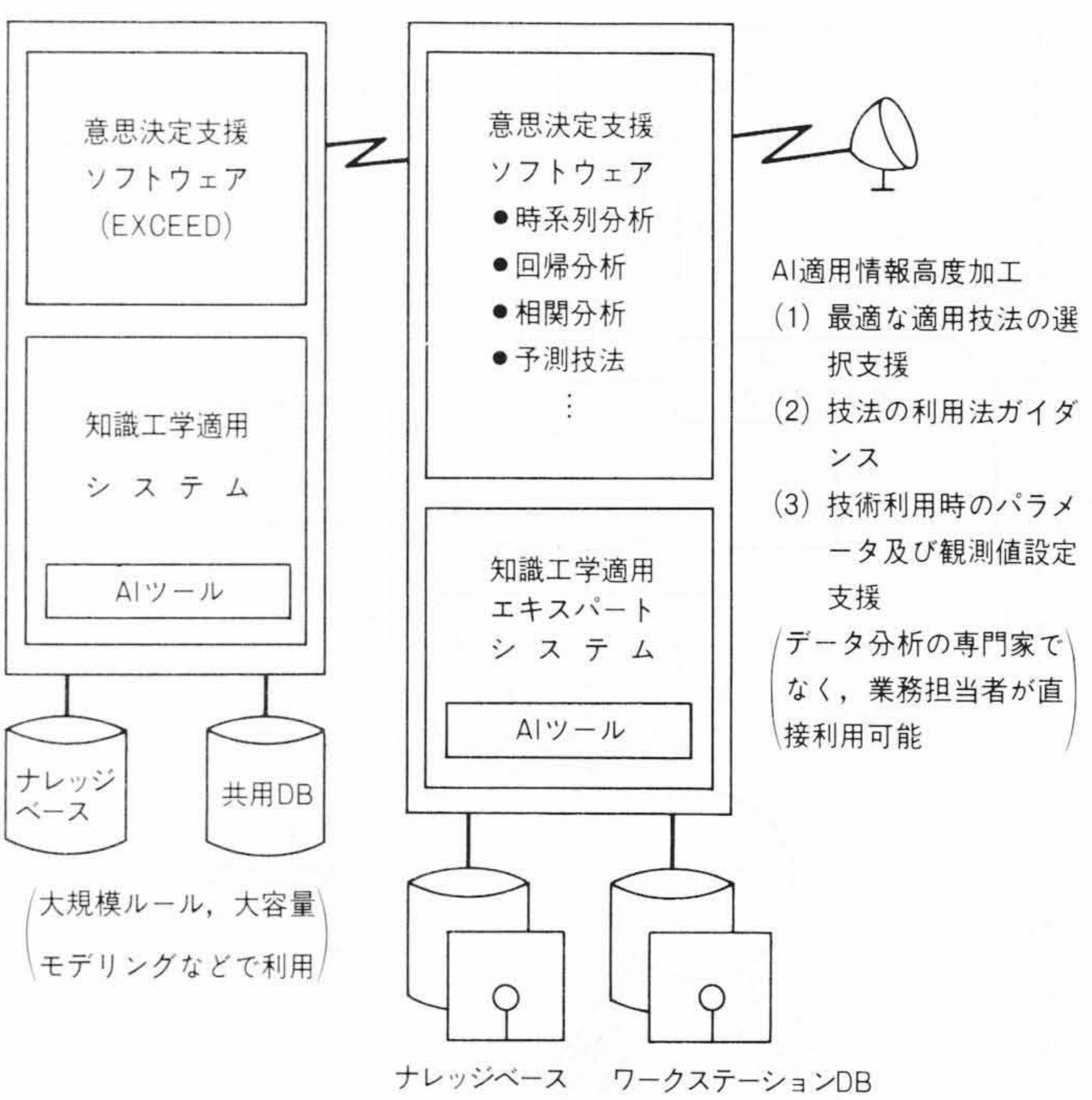
(4) POSデータ活用のもう一つの側面に、いわゆる科学的手法・OR(Operation's Research)技法の適用の問題がある。「売上予測を行なう。」あるいは「要因分析を行なう。」といった意思決定支援システムを実現するためのソフトウェアが今後重要性をもってくる。いろいろの科学的手法に関する基礎知識を利用する人にコンピュータが教授し、手法の適用をガイドしていくシステムの開発が望まれる。現在、多くの科学的手法のソフトウェアを活用しようとしても、コンピュータオペレーションが複雑で利用はコンピュータの専門家に限定されている。広く業務の専門家であるエンドユーザーが直接活用できる環境を実現することが、POSシステムの有効活用のために必要となってきた(図6)。

(5) ソフトウェアを開発するためには、計算機言語(COBOL, PL/I など)に関する知識と、プログラミングに関する知識に習



注：略語説明 DB(データベース)

図5 はん(汎)用OAソフトウェアによるデータベースの活用
各データベースに蓄積されたデータから、必要な情報だけをはん用ソフトウェアによって取り出し、所望の形に加工して利用することが可能である。



注：略語説明 AI(Artificial Intelligence)

図6 AI適用情報高度加工・分析支援システムの構成 科学的手法に関する基礎知識をナレッジベース化することにより、意思決定支援ソフトウェアを計算機の専門家でなくても利用可能にする。

熟していることが必要である。したがって、コンピュータの専門技術部門が設けられ、アプリケーションソフトウェアの開発はこの専門家の人々の協力を得て進められる方式であった¹²⁾(コンピュータのブラックボックス化)。ここに業務の専門家である各層のエンドユーザーとコンピュータの専門家の間の大きなギャップが生じ、エンドユーザーの反乱ということが言われてきた。業務の専門家がコンピュータに蓄積されたデータを直接活用できる環境が望まれていた。近年、この課題を解決する技術として、知識工学の応用が注目されている。知識工学の応用技術は¹³⁾、今後POSシステムのソフトメリットを生み出すための有効な手段として期待が大きい。以下、章を改めて具体例を紹介する。

以上、POSデータ活用のための基本応用ソフトウェアについて、主要な点を述べてきたが、POSデータの活用は広範囲に及ぶ。表2にその一部分を列挙した。今後、多くの活用例が開発されていくことが期待される。

3 知識工学応用システムの具体例

3.1 ワークスケジューリングエキスパートシステム

スーパーマーケットなどの量販店では、社員、パートタイマ、アルバイトなど複雑な雇用形態の従業員に対して、作業内容を製造業並みに時間ごとにきめ細かく計画することにより、店舗運営の効率化やサービスの向上を図りたいという考えが強まっている。しかし、流通業では、作業計画(ワークスケジューリング)の際に多くの例外条件を考慮しなければならず、製造業で使用されているPERT(Program Evaluation and Review Technique)技法が適用できない。この解決のため、それらの条件に関する店長のノウハウを容易に計算機化できる知識工学と、処理効率の面で優れているPERT的な技法とを融合した、新しいワークスケジューリングシステムを開発した(図7、8)。

表2 POSデータの活用例 目的別・分析手法別にPOSデータの活用例を示す。

目 的	分析手法	概 要
マーチャン ダイニング 強化 (商品管理)	売上ABC分析	売上高、売上個数との関連推移と分布分析 ⇒商品の重点化
	売れ筋、死に 筋分析	売上高の時系列分析比較による成長分析 ⇒商品仕入管理
	売上・仕入タ イムラグ分析	仕入数・売上個数の時系列推移 ⇒発注管理
	顧客スコアリ ング	客特性と購入商品との関連分析 ⇒ターゲット設定
プライシン グ強化 (価格管理)	商品価格数量 分析	売上高と売上個数の関係分析 ⇒価格の検討
	売上構成分析	店別・単価別・部門別の売上高・個数の構成比 分析 ⇒店舗特性・価格設定
ディスプレ イ強化 (売場構成 管理)	フロアレイア ウト別売上分析	売場レイアウトによる売上への影響を分析 ⇒売場の検討
	ショッピング 関連性分析	同一客がショッピングする際の商品売上の相関 分析 ⇒売場の検討
	取引単位分析	部門別の売上個数及び売上高と購入客数との相 関分析 ⇒商品重点化
	来客売上比率 分析	来客数と売上高・数との関連推移と売場分布分析 ⇒重点化の成果検討

店長は、明日の曜日、天候、催し事、自店や競合他店の特
売内容などの条件を画面から設定する。システムは、POS情
報などで得られる過去の部門別、時間帯別の売上げ高の基本
データに、設定項目の変動要因を加味して、明日の売上げ高
の時間分布を予測する。各変動要因の影響度は店舗ごとに異
なり、店長がノウハウとして持っている。例えば、「競合他店
が朝市を実施する場合、売上げ高が10時から12時までに15%
減る。」といった内容であり、これがルール記述されシステム
に入力される。

次に、システムは明日の売上げ高の予測値に基づき、各部
署の作業量を見積り、それぞれ最も適した時刻に仮に割り付
ける。作業量の山積み結果が、週間勤務予定表上で、明日確
保できる人員を超える場合には、その解消のため各種の山崩
し手段が適用される。すなわち、各作業の実施時刻を遅らせ
る「右シフト」する、早める「左シフトする」、ある作業員の
負荷が過剰の場合には、他の従業員が「リリーフ」する、翌
日にまわせる作業を「カット」するなどである。店長は、こ
れらの手段に関し、「全体としての作業量が人員を超える場合
には、前出し作業の実施時刻を10時以降21時以内に遅らせて
よい(「右シフト」してよい)。ただし、その手段実施の優先度
は3とする。」といった山崩し方針を、図7に示すIF-THEN
ルールにより与える。システムは、これらルールと山崩し状
況から、「右シフト」などを実際に実施する、内蔵された山崩
し基本スケジューリング機能を適切に選択、適用すること
により、作業量を人員内に収め、山崩し結果を出力する。この
結果は、社員、パートタイマなど職種単位の作業計画であり、
最終的には、個人ごとの特性を考慮した作業割付けルールに
従い、個人別作業計画表を出力する。

本システムにより、店長のもつPOS情報の修正ノウハウや
作業計画に関する各種ノウハウを、店長自身が日本語でル
ール記述でき、個々の店舗に即した、店舗内外の状況変化に順
応できるワークスケジューリングシステムが実現できる。

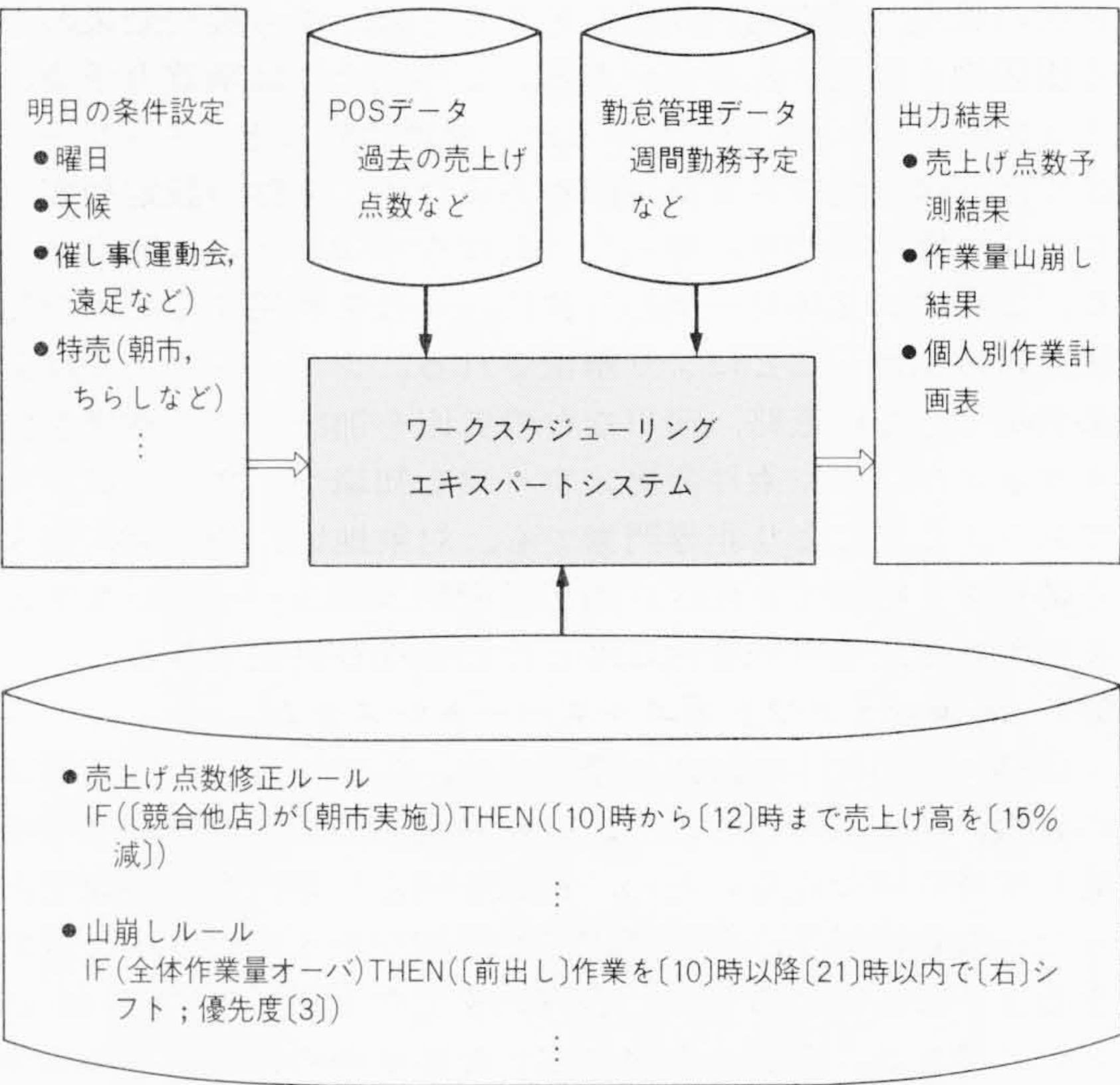


図7 ワークスケジューリング エキスパート システム POSデ
ータ、勤怠管理データに加え、各種作業ルールを知識ベース化することにより、
従来の店長のノウハウを計算機化する。

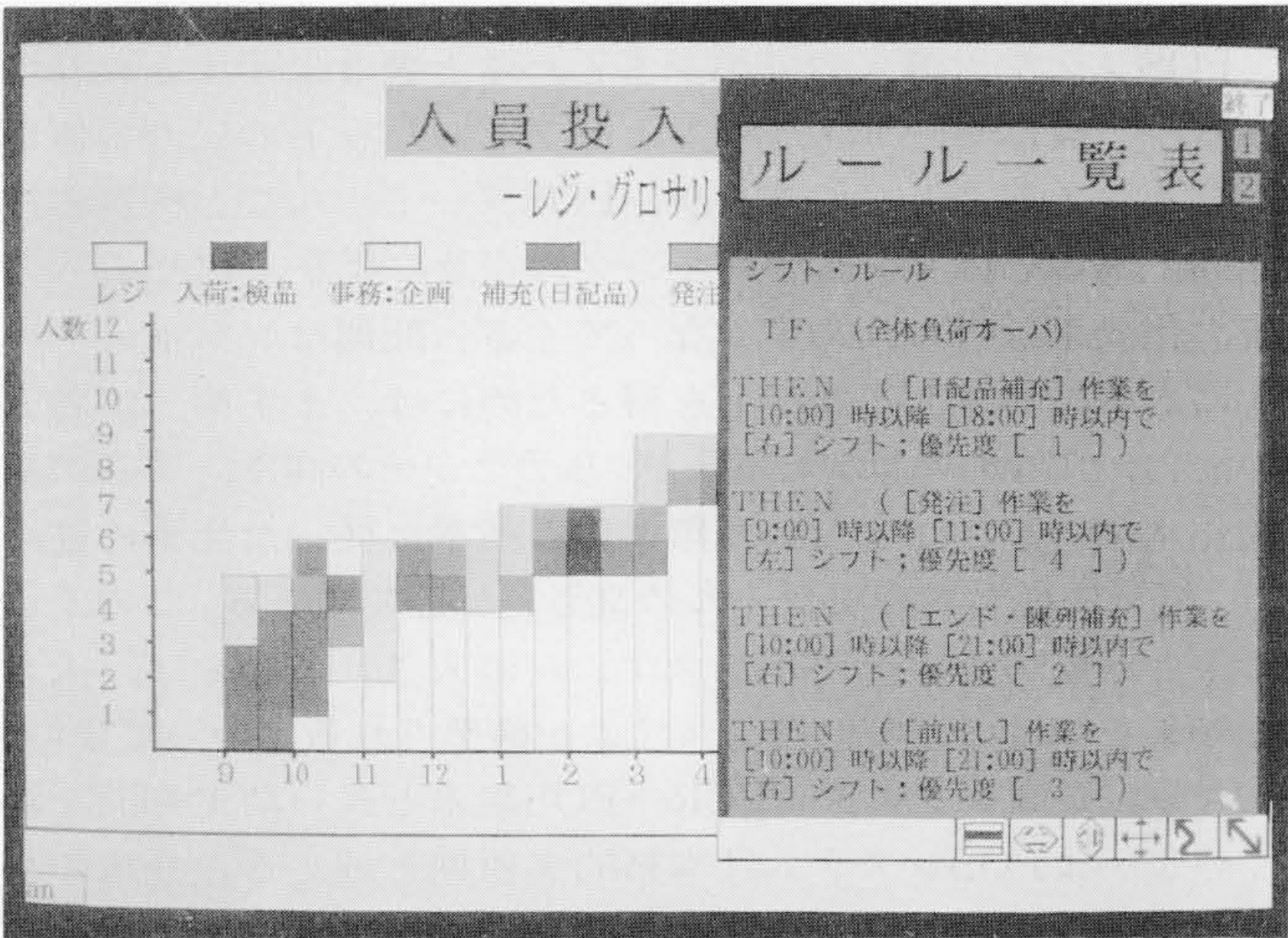


図8 ワークスケジューリング エキスパート システムの画面例
作業量の山崩し結果と、利用した知識(ルール)を並行表示した画面例を示す。

3.2 棚管理用エキスパートシステム

各種商品を棚のどの位置に、どれだけの数を、いつまで陳
列するか、の計画の良否が売上げに大きく影響する。各商品
の売上げ高は変化が激しく、この変化に応じて商品の陳列状
態を変更する必要がある。店長は、この陳列の仕方に関する
ノウハウを持っている。例えば、「売れ筋商品でも陳列量が多
すぎると、かえって売上げが落ちる。」「死に筋商品は上段に
置く。」「子供商品は下段に置く。」などである。このような
ノウハウを知識ベースに記憶しておき、これとPOS端末から
集められた各商品の売上げ高とにより、棚管理用エキスパー
トシステムは、店舗全体の売上げ高を最大にする商品陳列計
画案を作成する。

3.3 出店計画用エキスパートシステム

出店に際しては、想定商圈内の人口、所得、消費支出、競

合店の状況、想定店の規模などをもとに、最も投資効果のある出店地を決定する必要がある。この決定には購買力予測シミュレータ¹⁵⁾なども利用できるが、交通事情などシミュレータ上では直接表現できない要因があるため、条件の設定や変更を出店計画の専門家に頼らなければならないという難点がある。これはシミュレータの外側に、それを利用するための知識を付け加えることにより解決される。シミュレータでは直接表現できない道路、河川などの要因を加味して、結果を修正するノウハウや条件変更ノウハウを知識ベースに記憶させておく。これにより非専門家でも、対象地域、想定店に関する情報さえ把握できれば、出店計画用エキスパートシステムを利用して、現実の条件に即した出店地が決定できる。

3.4 店舗レイアウト用エキスパートシステム

店舗レイアウトの計画に際しては、入口からみた商品展示の良否、購入者の歩行経路、売れ筋商品の展示位置などを考慮しなければならないため、経験を積んだ専門家が必要であった。これに対し、非専門家でも適切なレイアウトが計画できるように支援するのが、店舗レイアウト用エキスパートシステムである。商品の性格に応じた展示場の相対位置関係や置き場の制約条件などを知識ベースに記憶させておき、計画者が出入口の位置、取り扱う商品展示場の数などを入力すると、推論によって当該店舗内の展示場のレイアウト案を自動的に作成することができる。

4 POSシステムの効果と成功の条件

POSシステム導入の効果をまとめると表3に示すとおりである。一般にハードメリットとソフトメリットの二つの側面からとらえることができるが、POSターミナルなど機器の性能向上あるいはソースマーケティングの普及により、POS導入の省力化効果は得られやすくなってくる。問題はソフトメリットにある。ソフトメリットを得るためには、まず第一に各人の能力、すなわちコンピュータリテラシーの高さ、第二に組織化水準の高さ、すなわち標準化と基本に従った仕事の進め方、第三に従業員のモラルの高さ、が必要である。この三つの条件が整った中へPOSシステムが導入されるならば、大きな効果を享受できる情報システムが構築されるといってよい。

キャッシュレジスタ→ECR→POS端末と長い助走期間を経ていよいよPOSシステムは本格的実用期を迎える。今後の小売業情報システムコンセプトを確立し、ソフトウェア重視の新しい情報システム確立に注力していく必要がある。

5 結 言

POSデータは、大量かつ詳細多岐にわたり情報が多すぎるあまり逆に活用が難しい側面がある。蓄積されたデータを常に新しく保持していく工夫(ソフトウェア技術)が大変重要性をもっている。POSシステムを成功させるための基本的条件は、まずデータベースシステムを構築することであり、第二にはそのデータベースを活用するための応用ソフトウェアの開発と適用である。第三には、新しい情報システムの主役は直接業務を遂行しているエンドユーザーであり、コンピュータシステムとエンドユーザー間の知的インタフェースを実現することである。

表3 POSシステム導入の期待効果 POSシステム導入の効果は、ハードメリットとソフトメリットに分けて考えることができる。ハードメリットだけではPOSシステム投資の回収は難しい。ソフトメリットへの期待が大きい。

効果領域	主 要 項 目	備 考
ハードメリット(見える効果)	オペレーション上の効果	・多種、多様な取引処理へ柔軟に対応できるシステムソフトウェア ・高性能、高信頼POSターミナルの開発
	店舗運営管理上の効果	・基本ルールの整備と金、人物の流れを情報で把握するための基礎 ・ソフトメリットを引き出すための基礎条件
ソフトメリット(見えない効果)	店舗運営管理上の効果	・品ぞろえの適正化、クロスマーチャンダイジング ・フェーシング管理の適正化 ・効果的タイムセールの実行 ・要員管理の適正化(レーバースケジューリング)
	経営管理上の効果	・ABC分析の活用から ・販売予測・自動発注システム ・スキャンパネルシステム ・科学的手法の活用
	企業イメージの向上	・顧客、取引先の信頼感 ・ネットワーク形企業へ

参考文献

1) 林：流通革命, 中公新書(昭和37年), 流通革命新論, 中公新書, 中央公論社(昭和39年)

2) 佐藤：日本の流通機構, 有斐閣(昭和49年)

3) 青山, 外：POSシステムによる小売業の情報システム化, 日立評論, 57, 12, 1021~1026(昭50-12)

4) 井上：ストアオートメーション(SA)へのアプローチ, オフィスオートメーション, オフィスオートメーション学会, Vol.1.5, No. 4 (Nov.1984)

5) ダニエル・ブアスティン：アメリカ人, 河出書房新社(昭51-5)

6) イザヤ・ベンダサン：日本人とユダヤ人, 角川文庫(昭46-6)

7) 日本経済新聞社編：POSシステムー流通業の情報化戦略, 日本経済新聞(昭和59年8月)

8) 日立評論, 66, 3, 小特集 ソフトウェア生産技術, 日立評論社(昭59-3)

9) 日立評論, 68, 5, 小特集 新しいソフトウェア生産技術, 日立評論社(昭61-5)

10) 日立評論, 68, 2, 特集 オフィスオートメーションシステム, 日立評論社(昭61-2)

11) 尾関雅則監修・青山義彦編：OA実践シリーズ3, OAのソフトウェア, オーム社(昭和60年)

12) 佐伯：コンピュータと教育, 岩波新書, 岩波書店(昭和61年)

13) 日立評論, 67, 12, 小特集 知識工学とその産業分野への応用, 日立評論社(昭60-12)

14) 都島, 外：知識工学応用, 流通業向けワークスケジューリングシステム, 情報処理学会第33回全国大会(昭和61-10)

15) 岩澤：商業集積の適正配置, オペレーションズ・リサーチ, Vol.29, No. 8, 459~465(昭和59-8)