U.D.C. 681.327.025.06:658.7/.8.012

受注在庫出荷システムとデータベース

Data Base Application to Order Entry System

津島寿一* *Juichi Tsushima*
川本昭男** *Akio Kawamoto*
正井良治** *Yoshiharu Masai*
柏崎繁毅*** *Shigeki Kashiwazaki*

企業における管理レベルの高度化と事務量の増大に伴い，新しいコンピュータ利用技術が緊急の課題となっている。日立製作所が開発したデータベース システム，ＡＤＭは，この問題解決の一つの方向を示している。ＡＤＭはユーザーの多種多様な業務を適用範囲としており，システムの変更や長期的システムの拡張にも耐え得る柔軟性をもっている。ユーザーのシステム建設に当たっては，自社業務のより厳密な分析を通じて，効率的な適用と運用方法を採用する必要がある。最初のＡＤＭユーザーである関西ペイント株式会社では，これらの問題を解決し受注在庫出荷システムが稼動中である。

1 緒　言

昭和50年１月にＰＯＬＳ(Program Modules for Online System Support)からＡＤＭ(Adaptable Data Manager)への移行を完了した関西ペイント株式会社の受注在庫出荷システムは，その後順調に稼動し将来のデータベース データコミュニケーションによるトータル システムの基礎固めを果たしている。本格的データベース システムであるＡＤＭ導入の背景，受注在庫出荷システムの概要，適用方法について述べる。

2 ADM導入の背景

ＡＤＭは，データベース及びデータコミュニケーションをサポートし，集中化された大規模な情報の検索，更新，維持を容易にする。またシステムの運用，管理を行なう機能としてシステム アドミニストレーションをサポートしている。

データベースでは，階層構造を採用しており，ＨＳＡＭ(Hierachical Sequential Access Method)，ＨＩＳＡＭ(Hierachical Indexed Sequential Access Method)，ＨＩＤＡＭ(Hierachical Indexed Direct Access Method)，ＨＤＡＭ(Hierachical Direct Access Method)の４種類の編成法があり，データベースの定義，作成，検索及び維持の機能をサポートする。

データコミュニケーション，システム アドミニストレーションは，メッセージ処理における業務プログラムのスケジュール制御，データの保護機能である排他制御，会話処理，メッセージ交換，メッセージ編集機能並びにトランザクション及び端末の機密保護機能を備えている。更に，システム障害時に処理過程の再現を可能にするロギング機能や各種のデータベース リカバリ機能をサポートする。

関西ペイント株式会社では，昭和50年秋を目標に生産管理システムを計画しているが，この場合，従来のファイル概念では満足できないデータ構造が必要となった。この新システムは，受注在庫出荷システムと密接な関連があるため，従来の処理方式では不十分であるなどの理由から，昭和48年春よりＡＤＭの検討に入り，特に次の諸点に着目して採用するに至った。

(1) 階層構造

企業情報はそれ自体構造をもっているが，階層構造で適切にその構造を表現できる。また可変データも(*1)オカーレンスとして表現可能である。

(2) 全面ダウンの防止

システム拡張には，業務プログラムの作成，デバッグが必要であるが，特定業務プログラムがダウンしても関連するデータベースだけがストップし，オンラインは続行できる。

(3) トラフィック増大の対応

ＡＤＭコントロールは，マルチ タスクであり，業務プログラムもマルチ プログラミングが可能である。また，トランザクションの種類に対応して処理優先順位を指定できる。

3 受注在庫出荷システム概要

3.1 システムの位置と適用業務

製品である塗料は，大きく受注生産品と計画生産品とに分けられ，種類が多く納期が短い。更に少量販売で不特定多数の顧客がある。製造方法についても品種に応じて多様であり，原材料も多種である。従って，塗料メーカーのシステムの目的をあげると次のとおりである。

(1) 製品の需要動向の予測と新製品の開発計画
(2) 受注に当たっての正確且つ迅速な製品在庫の把握
(3) 最適な出荷場所とタイミングの選択
(4) 効率の良い製造工場と製造計画の決定
(5) 原材料のタイムリーな手配

このうち受注在庫出荷システムは，(2)，(3)と(4)の一部を扱っているが，特に製品在庫の把握に重点をおき，納期の短い約４万種の製品の受注から出荷までの一貫した管理を行なっている。尼崎，名古屋，平塚，東京，鹿沼の５工場と全国22個所の営業所，出張所に特約店を通じて注文が入ると，コンピュータの在庫マスタにより，最寄り倉庫の在庫確認を行ない，在庫がない場合は，製造工場の決定を行なう。製造依頼票，出荷伝票を各必要とする工場，倉庫へ発行し，工場及び倉庫は，製造出荷作業実施後，各報告書をインプットする。製品業務ではそのほかに，倉庫間積送，社内各部門への受渡しなどがある。更に，原材料の購入，各マスタの問合せ，売

(＊1) 同一セグメントタイプの繰返し

* 関西ペイント株式会社コンピュータ室 課長　** 関西ペイント株式会社コンピュータ室　*** 日立製作所大阪営業所

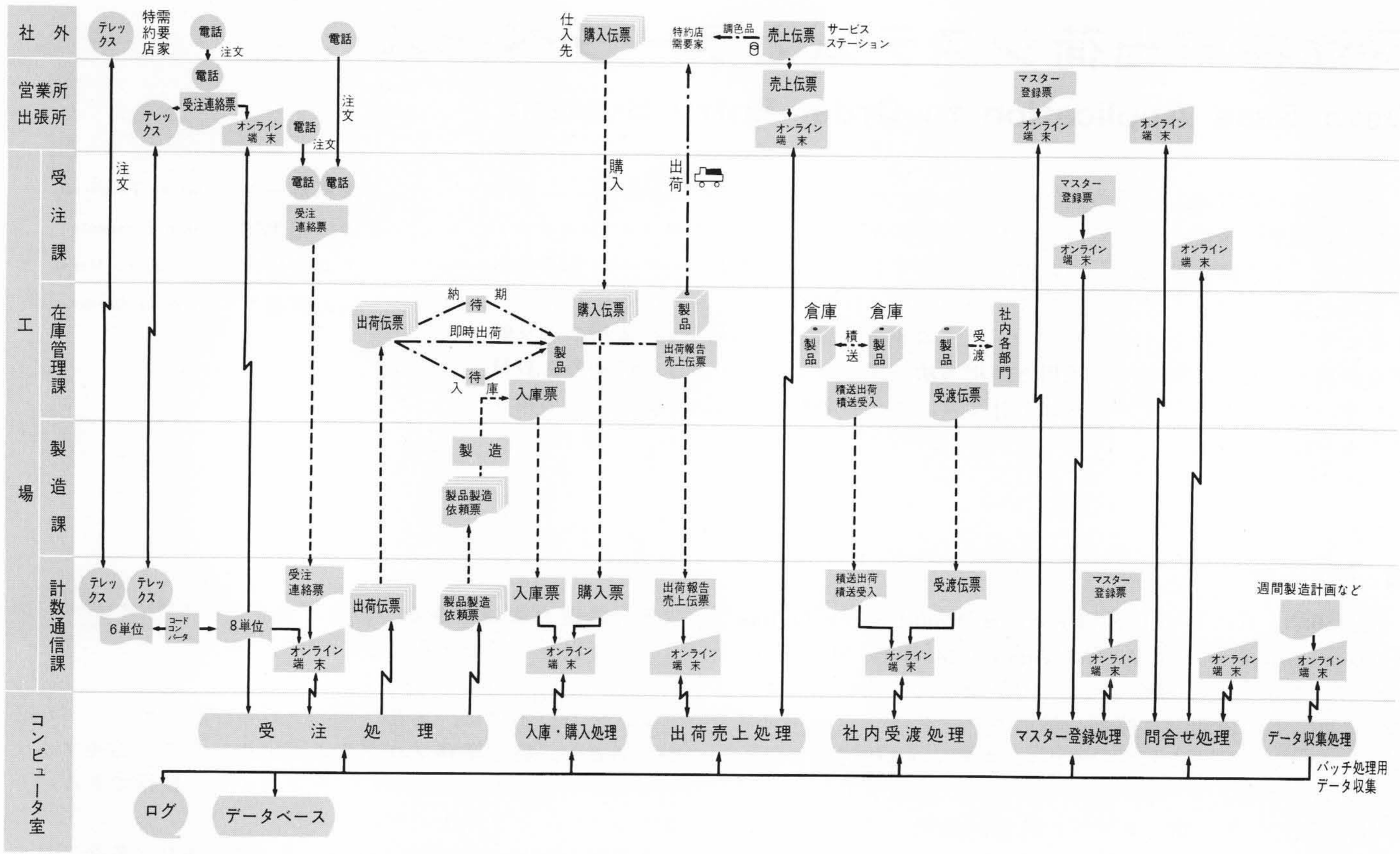

図1 受注・在庫出荷業務オンラインシステム概略図 注文を受けると営業所，出張所から受注データがインプットされ，処理後，出荷伝票，製造依頼表がコンピュータより発行される。出荷報告，入庫報告のほかに，マスタ変更や各種データの収集も行なっている。

上高，利益，好・不採算品などの問合せ，計画業務のためのデータ収集もサポートしている。各データベースを構成するマスタは，部門，特約店，製品名，製品単価，製品在庫，受注残など13種類から成る。トランザクションは，受注，出荷報告などのほかに，データベース追加，更新データや収集を目的とするデータから成っている。(**図1**参照)

3.2 システムの特徴

昭和44年にコンピュータを導入した時から，受注在庫出荷システムを中心にしてレベルアップを行なってきた(**表1**参照)。現在のシステムの特徴は次のとおりである。

(1) 原始データは，すべてオンラインで収集する(達成率90%)。

(2) オンライン処理結果は，更に売上請求書作成，原材料購入支払い，その他経理処理などのバッチ システムの入力となる。

(3) コンピュータ ビリングによるターンアラウンド方式の採用によって，入力項目の減少と作票の合理化を図っている。

(4) 入力の正確性を保ち，簡略化するために，1トランザクション当たりのデータベース参照回数が多く，受注では平均15回である。

(5) 最新の情報が不可欠のため，オンライン更新が多く，更新追加は，ほとんど全データベースにわたっている。

(6) システムの信頼性を上げるため，入力データ喪失の完全防止，出力データの再送機能を強化している。

表1 システム改善経過 コンピュータ導入以来，紙テープ伝送，オンライン，データベース オンラインとシステムを改善してきた。

システム開発年月	通信方法	マスタ種類	アクセス法	コンピュータビリング
昭44. 10	紙テープ伝送	1	ISAM	なし
昭46. 9	〃	3	〃	部分的
昭47. 5	〃	13	〃	全面的
昭48. 1	〃	〃	DAM	〃
昭48. 10	POLSオンライン	16	〃	〃
昭50. 1	ADMオンライン	11	HISAM HIDAM	〃

4 ADMの適用

3.1 データベースの統合

従来のシステムではDAM(Direct Access Method)を採用していたため，アクセス効率は良好であった。ファイル使用率を50%程度にしたため，データの増減に十分耐えられたが，データの相互の関連を表現しておらず，各マスタ間で重複があった。従って，次の諸点がデータベース統合前の問題点であった。

(1) DAMファイルのため，順方向参照の場合，ISAM(Indexed Sequential Access Method)などへの再構成が必要である。

(2) データが可変長で，業務によって参照する項目が異なるため，業務拡張に伴って業務プログラムの変更が必要である。

(3) データ長に物理的制約があるため，業務処理を限定する必要がある。

(4) 順方向にしか参照できないため，異なるアクセス法の場合は別マスタを作成する必要がある。

データベースの基本的概念は，多種多様な業務によるデータの共同利用と，データの重複，冗長性を排除するためのデ

ータの統一である。しかし，業務の拡張に十分耐え得る柔軟性のあるデータベースにするためには，各業務の性質，データの関連を考慮して，データ構造を設計する必要がある。情報が一元化される汎用データベースは，処理効率が落ちるという欠点をカバーするため，必要以上の複雑な構成を避けるよう配慮した。

使用頻度が高く，更新回数の多い製品在庫データベースを例に，その構成法について説明する(**図2**参照)。在庫残マスタは，倉庫ごとの現在残高と受注残高を主な内容とした可変長レコードから成る。受注残マスタは，受注の都度1レコードずつ作成され，売上データによって取り消される中間ファイルである。受注から出荷までが短期間であるため，物理的に存在する期間も短い。積送中マスタは，倉庫間の製品を移送する際に，運送中の製品を別管理する中間ファイルであり，参照頻度は低い。これら三つのマスタは，キーの一部に製品コードを共通にもち，業務的にも一連の流れで使用されるため，一つのデータベースに統合された。データ構造としては，共通の製品コードをルート セグメントとし，以下，階層シーケンスにそって使用頻度の高いマスタを並べ，可変部分の在庫残マスタは，「容量」をキーとして倉庫データをオカーレンスとして作成した。他のセグメントも製品コード以外をキーとしてもった。このようにして製品コードを中心に，各データの関連は階層構造としておのずと表現されている。従来，物理的制約から個数を制限されていた倉庫データは，その制限が無くなり業務的にも拡張された。物理構造としては，受注残セグメントの追加，取消しが頻繁に行なわれるので，取消し後の空きエリアの再使用が可能であり，再編成の頻度を低くするためにHIDAMを採用した。また，受注残セグメントを参照する場合，ＡＤＭがむだにオカーレンスの多い在庫残セグメントに対して，物理I/Oを発行しないように物理子，物理兄弟ポインタを採用した。いったん，あるエントリからセグメントが検索されると，その回りのデータが連続してアクセスされる可能性が高いため，ブロック サイズを大きくして，データベース レコード内のセグメントがなるべく多く含まれるよう配慮した。HIDAMを採用したため順方向参照が可能となり，同一製品コードに関連した全レコードを検索する場合，関連データはデータベース レコード内に位置しているため，従来と異なり迅速なアクセスが可能となった。

製品名や製品価格などをセグメントとしてもつ製品データベースも，製品コードを共通にもっているが，在庫管理外の製品が管理対象製品の数倍もあり，これらを統合した場合むだなポインタの確保とアクセスが発生するため，あえてデータベースを分離した。このために，在庫データベースを更新する業務プログラムとしない業務プログラムとは排他制御によるスケジュール待ちがなくなり，マルチランが可能となるなどの利点がある。そのほか，本システムで使用するデータベースの一覧と内容を**表2**に示す。

表2　データベースの種類と内容　在庫管理を行なう製品については，データベースを分離し，アクセス効率を上げた。伝票及び件数照合データベースは，伝票の再送及び喪失の防止に使われる。

データベース名称	編成法	セグメントタイプ数	レベル数	ルートセグメント数	全セグメント数
部門	HISAM	1	1	500	500
特約店	〃	5	2	1,600	6,000
製品中分類	〃	1	1	450	450
製品	HIDAM	6	3	38,595	88,955
製品在庫	〃	4	2	6,542	33,432
仕入先	HISAM	1	1	5,642	22,869
原材料	HIDAM	5	3	5,980	25,020
伝票	HISAM	〃	〃	19	18,600
統計解析Ⅰ	〃	6	2	2,860	2,860
統計解析Ⅱ	〃	〃	〃	8,250	8,250
件数照合	HIDAM	3	〃	200	3,000

4.2　入・出力メッセージ系の適用

4.2.1　物理端末と論理端末

図3に示すように物理端末には5機種あり，H-9132は紙テープリーダ，パンチ，キーボード，ラインプリンタを接続した複合端末であり，入・出力件数の多い工場，倉庫に設置している。H-9121，H-9122は件数の少ない営業所，出張所に設置している。また，H-9182は主に売上高などの問合せを行なう。オフライン装置としては，H-8959光学文字読取機(ＯＣＲ)8台，H-9361データ タイプライタ52台を備えている。オンライン端末を設置していない地方出張所からは，テレックス経由で入力がある。端末は多目的に利用するため出力種類が多く，その中には製造依頼伝票や出荷伝票のように端末側の意志によって制御可能なものと，メッセージ交換のように端末側で制御不可能なものとがある。従って，伝票用，交換メッセージ用，一般用の3種類の論理端末(*2)を定義した。メッセージの混合によって伝票フォーマットが崩れるのを防ぐため，伝票用論理端末の優先順位を低くし，他端末は“LOCK”，“UNLOCK”コマンドによって出力を制御している。一般用論理端末は入力データのエラー報告，問合せの応答に使用し，優先順位を高くすることによってシステム メッセージの出力端末にもなっている。

4.2.2　入力方法の特徴

表3に示すとおり入力は，キーボードによる直接入力か，紙テープ入力である。同種類のデータが多く内容も多項目にわたるため，入力件数の多い尼崎，東京両工場には専任パンチャをおき，まとめて紙テープを作成し入力している。入力データは可変長であるため，パンチしやすいように項目各に/(スラント)を挿入し項目内の可変長を業務プログラムで処理している。

近い将来には，ビデオによるデータ入力も採用する予定であり，ＯＣＲの利用と合わせて入力の分散化を図っている。

高速の紙テープより一括して入力する場合が多いため，同一種類のトランザクションが連続してキューに蓄積される可能性が高いため，業務プログラムの1ロード当たりの処理件数を多くすることによってオーバヘッドを短縮している。

4.2.3　入・出力のユーザー サポート

システム障害時に，出力メッセージはＡＤＭがカバーするが，端末のバッファや中央処理装置のインプット バッファに滞留しているメッセージは一般に回復不可能である。システムの信頼性を上げるため，受け付けた入力件数を端末側でチェックする機能をサポートし，件数が不一致の場合は件数照合データベースの問合せによって，失われたメッセージの検索を可能にした。

既に出力した伝票の印字が不明確な場合には，再出力が可能なように伝票データベースを作成し，再送機能を強化した。

(＊2)　一つの物理端末に対して何種類かの出力フォーマットがある場合，その種類に対応して論理端末を定義できる。

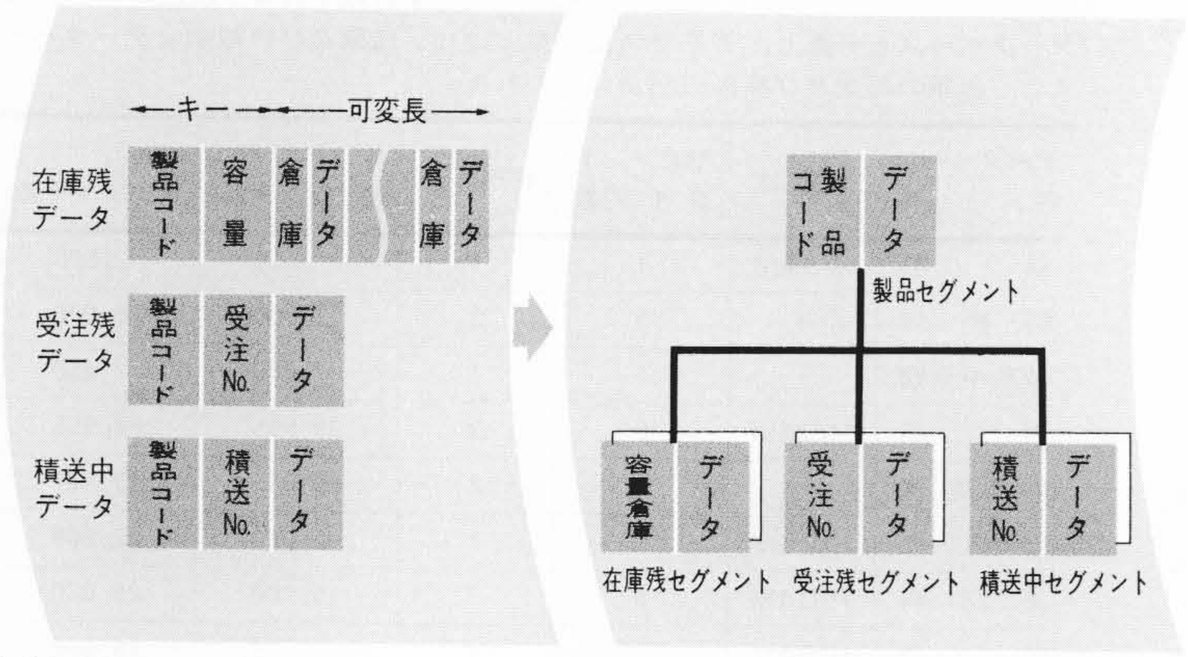

図2 旧ファイルと統合されたデータベース 在庫残データ，受注残データ，積送中データを，製品コードをルート セグメントとしてデータベースに統合した。

表3 データの発生区分と量 入力データの大部分は，キーボード及び紙テープで入力され，大量の出力データは端末のラインプリンタで出力される。

データの種類		110種類
入力データ	キーボード(紙テープ)	10,000件/日
	ビデオ	200件/日
出力データ	プリンタ	2,000件/日
	ラインプリンタ	4,000件/日
	ビデオ	250件/日
内部発生データ	他の業務プログラムへ	3,000件/日
	バッチへ	6,000件/日
データ発生分布	10：30～12：00	30%
	14：30～16：00	40%
	その他	30%
	月初め	15%

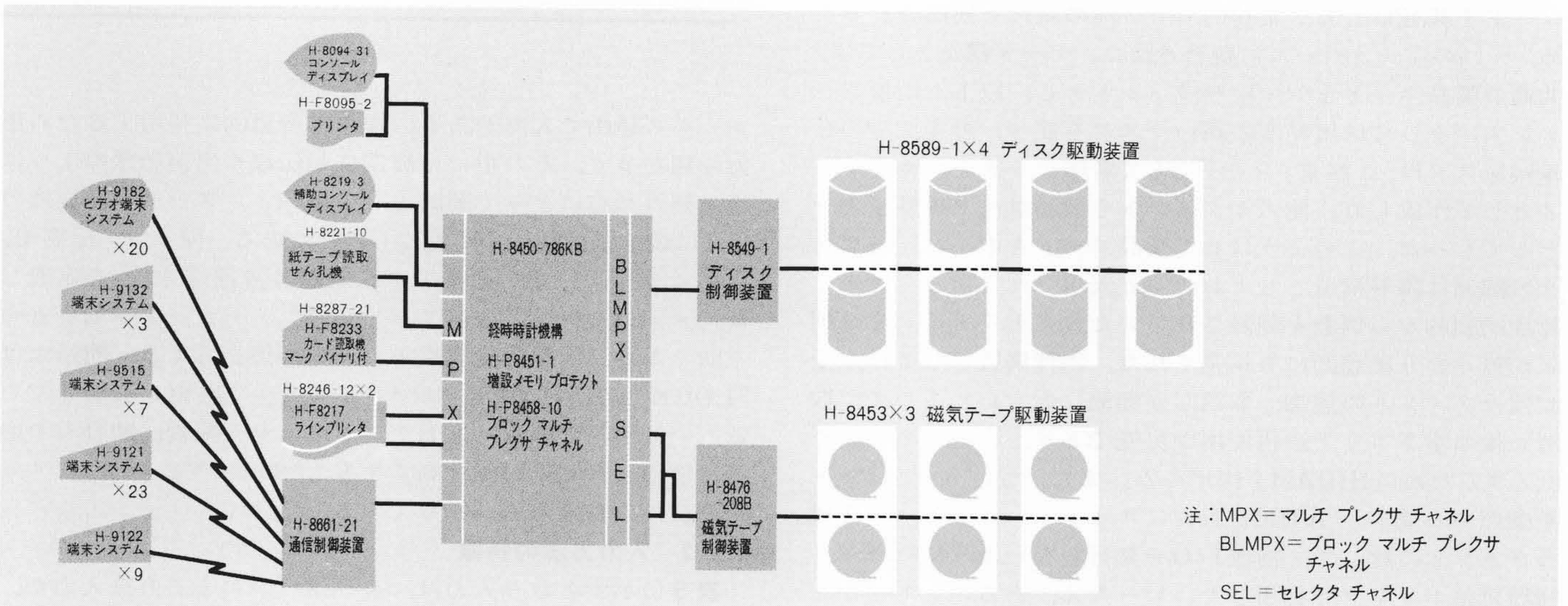

図3 機器構成 H-9132端末はデータ量の多い事業所の入・出力に使われ，H-9182ビデオ端末は主に問合せ用に使われる。

4.2.4 機密保護機能の応用

拡長システムのデバッグや，業務プログラム間でやりとりするデータの入力を特定端末に制限したり，本来マスタ ターミナルのみに許されている“START”や“DISPLAY”コマンドを，他の端末にも使用を許すなど，業務に適応するような形で使用している。“START”コマンドは，主に端末障害時に近接の特定端末からの回復コマンドとして使用している。“DISPLAY”コマンドは，オンライン状況をリモート端末から知ることができ，端末オペレータがオンラインに親しみをもつうえで効果がある。

5 評 価

POLSからの移行による今回のシステム開発では，特に次の2点に重点をおいた。

(1) 端末側の運用変更を最少にする。

(2) 移行専任者を最小限にし，しかもコンピュータ室全員がＡＤＭを消化し，理解できる。

上記(1)については，システム メッセージの出力，コマンドの変更，論理端末による出力制御などが変わっただけであり，端末側はシステムの変更を意識する必要がなかった。

(2)については，2名の専任者が中心となって，移行作業，テストを行なったが，データベース設計には全員が参加したため，拡張システムに備えて技術的蓄積ができた。

業務プログラムは機能別にモジュール形式を採用しており，メッセージの入出力，データベースアクセスのインタフェースのみの修正を必要としただけであり，修正率は全ステップ中10%以下であり，極めてスムーズに移行できた。

ＤＡＭファイルに比較してポインタの物理処理が増加したため，オンライン処理は幾分落ちるが，バッチの後処理の効率向上を加えて，全体として20%程度の効率アップとなった。

機能面，技術面，運用面への配慮や拡張性など十分満足できるものである。

6 結 言

前述のとおり本システムは，関西ペイント株式会社における生産，販売のオペレーショナルなレベルでのトータル システムの一環であり，更には経営計画を含めたシステムの基礎固めといえる。一般にシステムの拡張時には，既存システムの改造が伴い大きな労力が必要とされるが，ＡＤＭによるデータベース システムは，環境変化に対する柔軟性に富み，既存システムの変更なしにシステムの拡張が可能である。

本システム建設で得たＡＤＭによるデータベース設計のノウハウや手法は，現在建設中の生産システムに受け継がれている。