

製造業におけるネットワークシステム

——日産自動車株式会社における適用事例——

Development of Network Systems in Nissan Motor Co., Ltd.

日産自動車株式会社では、生産計画と製品仕様情報を本社に集中し、日常の販売と生産に関する業務処理を各事業所に分散している。このため、ネットワークも販売会社と本社間、本社と事業所間の販売系と生産系から成り立っている。それぞれのネットワークの特徴は次に述べるとおりである。

- (1) 販売系ネットワークは、全国の販売会社と電話形公衆回線で接続し、中継用のフロントエンドプロセッサを介して、関連するコンピュータと結ばれている。
- (2) 生産系ネットワークは、本社コンピュータと工場用コンピュータ、工場用コンピュータと制御用コンピュータの機能別階層構成を採用している。

堤 澄雄* Sumio Tsutsumi

水野純一* Jun'ichi Mizuno

竹本 章** Akira Takemoto

金尾英和** Hidekazu Kanao

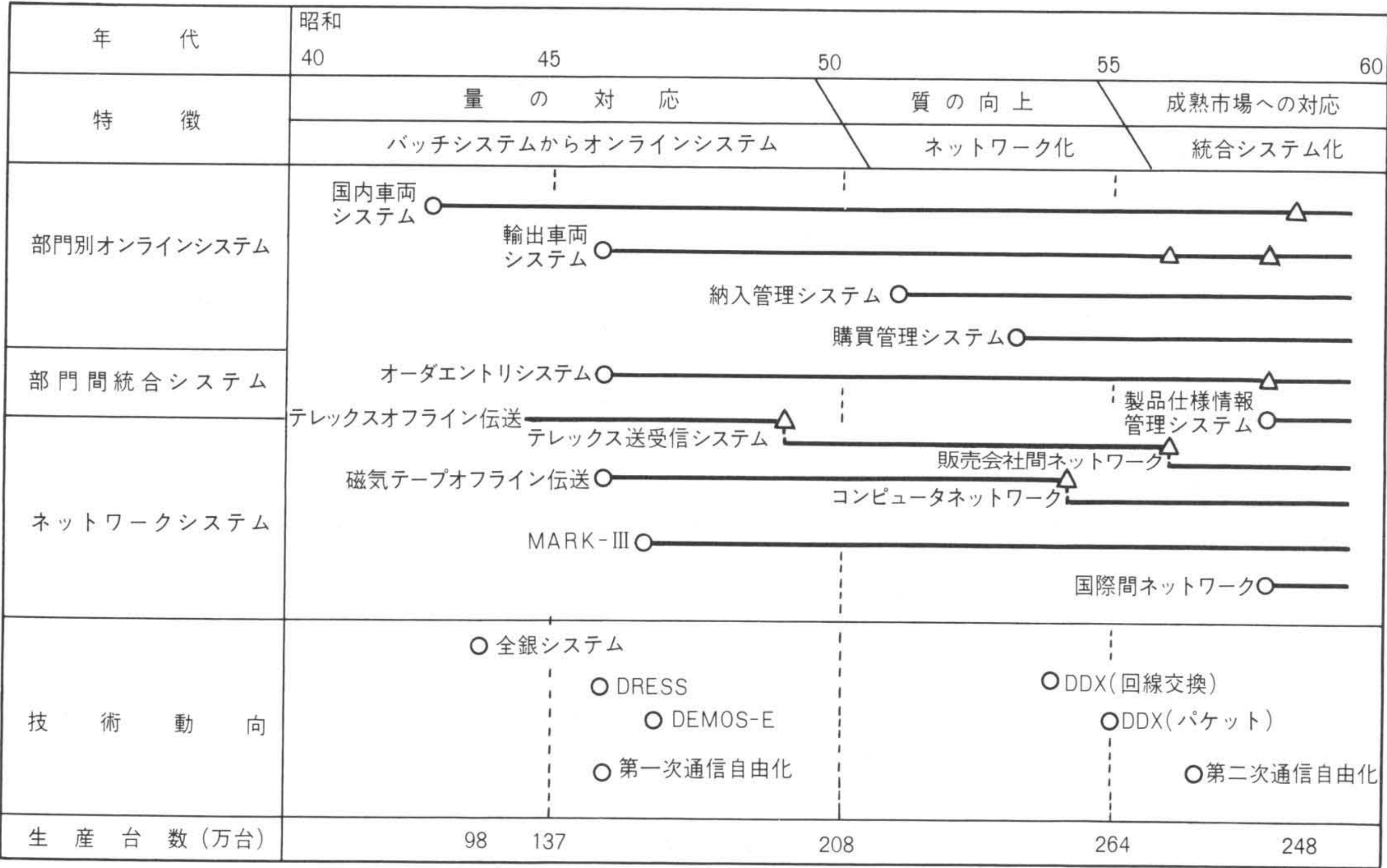
1 緒 言

自動車産業は、販売、生産及びサービスの各分野にわたり関連企業が多く、すそ野の広い産業を形成している。国内では競争の激化によるシェア争いとなり、海外では根強い保護主義的な傾向から、加工貿易国としての完成車輸出から海外投資の重視へと変わりつつある。このような環境下で、日産自動車株式会社内の各事業所間をはじめ、販売会社、関連企業及び海外に至るネットワークの構築が企業戦略上からますます重要になってきている。日産自動車株式会社では、市場動向に柔軟に対応できる生産システム、データベースによるトータルシステムの再構築を機に、販売会社及び関連企業を結ぶ総合的ネットワークを完成した。

2 オンラインネットワーク開発の背景

過去十数年間に、コンピュータと通信の技術は飛躍的に発展してきた。コンピュータの利用形態は、LSIや通信技術の進歩及びネットワークアーキテクチャの概念の確立により、集中処理と分散処理が有機的に関連しながら今日に至っている。日産自動車株式会社では、昭和43年からオンラインシステムを開始し、新規システムの開発及びシステム再構築の機会をとらえ、ネットワークの統合化を行なってきた。ネットワーク開発の推移を図1に示す。

- (1) 部門別業務処理のオンライン化
- 昭和40年代は投資効果の大きい物流システムを中心に、オンラインシステムを構築した。これによって、国内及び輸出



注：○ は開始を、△ は改訂を示す。

図1 オンラインネットワーク開発の推移 日産自動車株式会社でのオンラインネットワークシステム開発の推移と通信動向の関連を示す。

* 日産自動車株式会社電子計算部 ** 日立製作所ソフトウェア工場

車の受注から出荷までのステータスをオンラインで把握することができ、販売会社への納期短縮あるいは船積出荷処理の期間短縮が図れた。

(2) オフラインのデータ送受信

業務別のオンライン化の進展に併せ、システム相互のデータ授受をタイミングよくするために磁気テープ伝送を実施した。更に、第一次通信回線の自由化を受けて、販売会社との車両及びサービス部品の受注情報を、ミニコンピュータHITAC 10-IIと電信形公衆通信回線を利用し、テレックス送受信の自動化を図った。

(3) コンピュータ間の接続

昭和50年代の前半は本格的なネットワーク化の時代となってきた。本社と各事業所間のデータ送受信を、磁気テープ伝送からコンピュータ相互の接続に改めた。これにより、計画データを本社から事業所へ、実績データを事業所から本社へ迅速に伝送することができ、EDP(Electronic Data Processing)システムの運用が大幅に改善された。

(4) ネットワークの統合化

安定成長期に入り原価構成比率の高い資材の見積り、契約、購入、支払いに至る一貫した購買管理システムを開発した。本システムでは関連部署に端末を設置し、簡易言語ACE(Available Command Language for End users)を採用し、業務部門がコンピュータをより身近なものとして使用している。

昭和50年代後半は、業務量の増加と第二次通信回線の自由化を機に、中継機を介して端末から複数の本社コンピュータにアクセス可能な「販売会社間ネットワークシステム」を開発した。これらのネットワークを使って、顧客の注文をすばやく生産に結び付けるオーダーエントリシステムと、設計から生産、購買、経理に至る各部門のデータを一元管理する「製品仕様情報管理システム」を有機的に結び付けている。

3 ネットワークの特徴

3.1 ネットワーク構成

販売会社及び部品メーカーとのネットワークは、公衆通信回線で接続され、本社と事業所間はコンピュータ間及びコンピュータと端末間を特定通信回線によりスター状に接続されている。このネットワークを利用して、計画業務及び共通デ

ータベースの管理を本社に集中することができ、日常の業務処理は各事業所で分散処理され、全体として整理統合されたトータルシステムが可能となった。この関連を図2に示す。

3.2 ネットワーク設計上の留意点

ネットワーク構築に当たって次の点を考慮した。

(1) 回線費用の削減

事業所が東京及び神奈川地区に集中しているため、回線費用は比較的安価であるが、次の削減策を実施している。

(a) D-1回線の利用

D-1回線を2,400~9,600bpsの高速で利用している。また、9,600bps以上の回線速度を必要とするオンライン回線の一部は、I回線48k bpsを使用しないで、D-1回線2本をバイプレクサモデムで多重化し、1万9,200bps(9,600bps×2)として使用している。

(b) 時分割多重装置の利用

回線速度が1,200bps以下の低速端末は、TDM(時分割多重装置)を利用してD-1回線を多重利用している。

(2) 障害対策

主要な回線は障害時の対策として、企業内専用電話回線や公衆通信回線を利用して、手動切替えのバックアップを実施している。

4 主なネットワークシステムの概要

4.1 販売系ネットワークシステム

全国の販売会社とのネットワークは、車両、部品及びサービスに関する発注、出荷、販売などの情報と文書情報の授受を必要とする。販売会社間ネットワークにより、このデータ送受信をタイムリーに行なう。ネットワークシステムの構成を図3に示す。

通信回線は販売会社の各拠点でみると、データ量が少ないことから公衆通信網を採用している。販売会社に設置される端末として従来のテレックス端末の外に、簡易言語のサポートにより端末側でクリーンデータの作成ができる販売会社間ネットワーク専用端末(NH-320)を使用し、通信速度の向上と通信時間の短縮を図っている。

販売関連の情報は、車両を扱うコンピュータとサービス部品を扱うコンピュータの複数のコンピュータで処理されている。

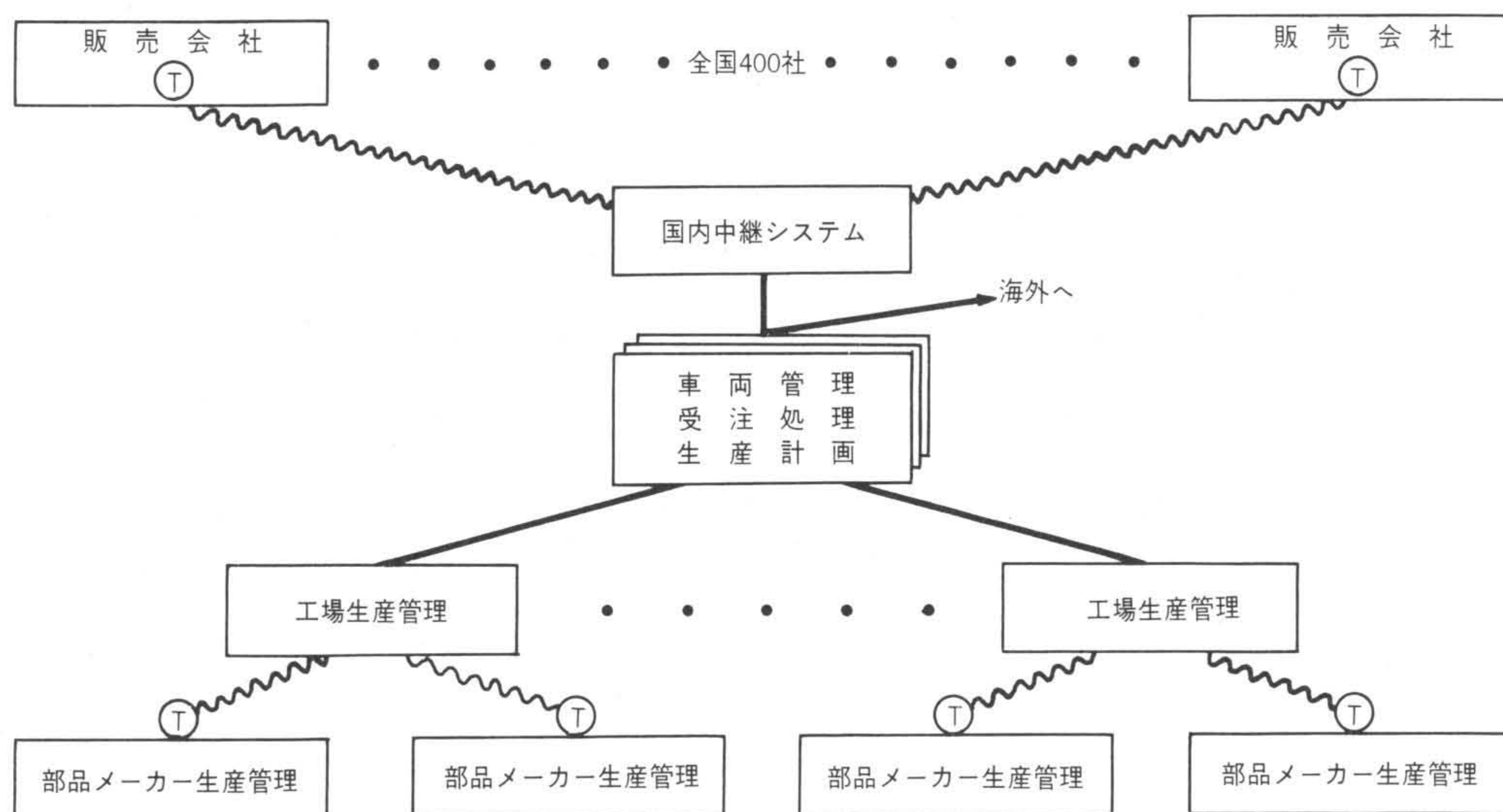


図2 全体システム構成 顧客の受注から生産に至るまでのシステム関連を示す。

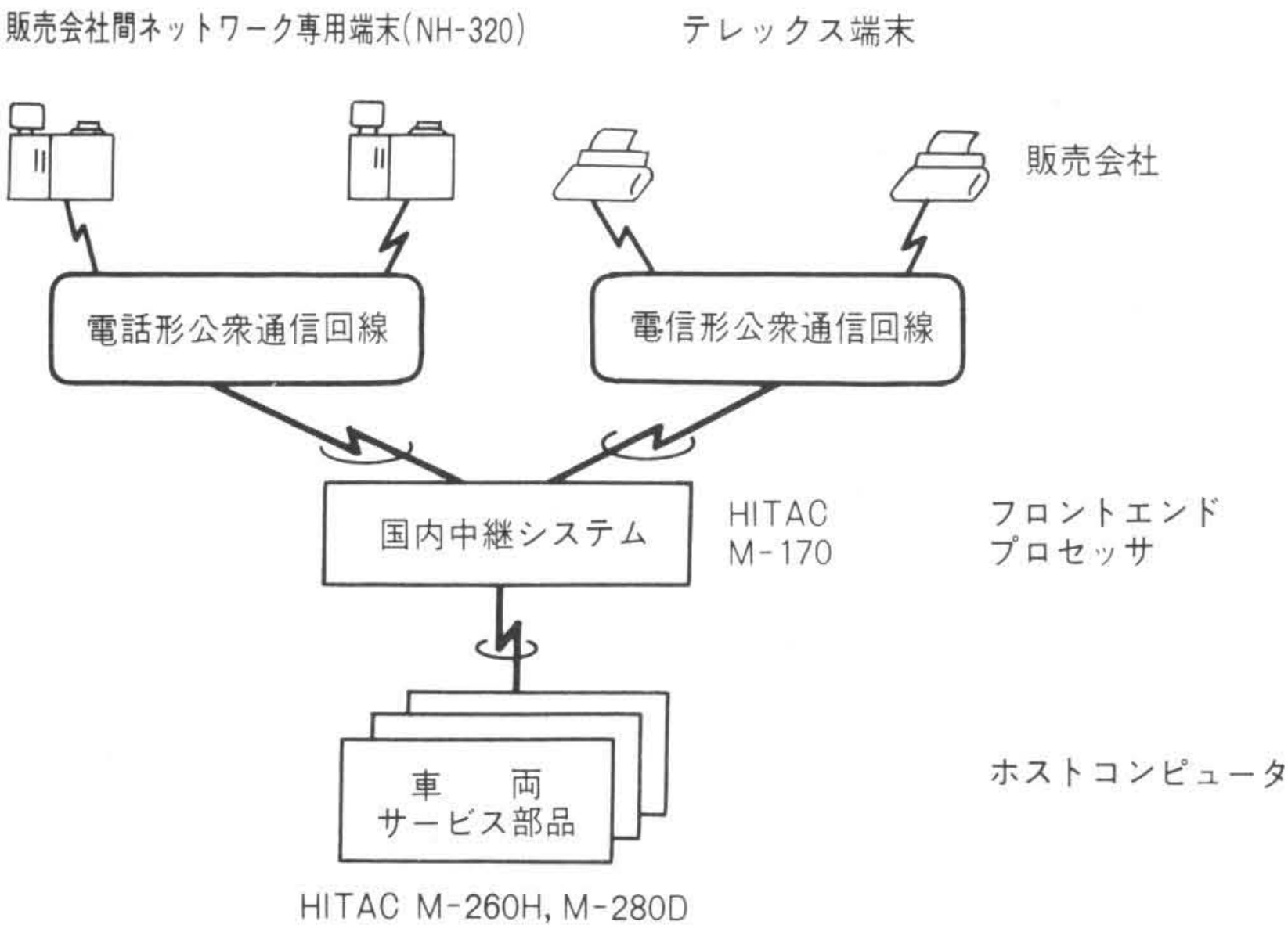


図3 販売会社間ネットワークシステム概要 販売会社に設置されたテレックス端末あるいは専用端末からフロントエンドプロセッサを経由して、ホストコンピュータにアクセスする。

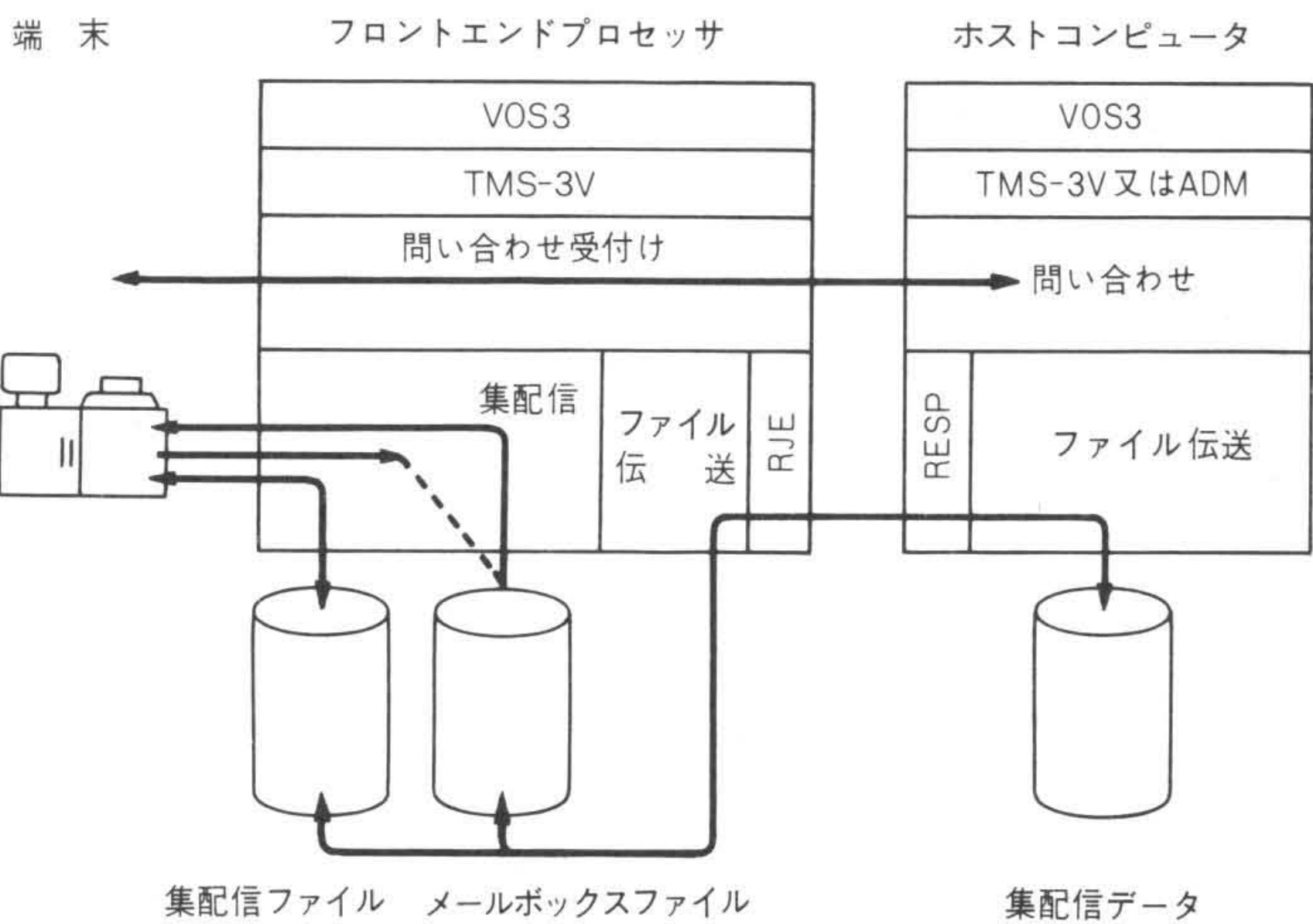
そのため、販売会社からみて日産自動車株式会社の窓口を一本化し、コンピュータが異なることによる端末操作手順の相違をなくすために、フロントエンドプロセッサ方式を採用し効果を挙げている。ソフトウェア構成を図4に示す。

- 次に各機能の概要を述べる。
- (1) リアルタイム問い合わせ機能

車両及びサービス部品の在庫、出荷状況の問い合わせは、端末から中継機経由で各ホストコンピュータに行ない、ホストコンピュータから即時に応答を返す。中継機では端末からのメッセージを論理メッセージに編集し、メッセージ内の業務コードによりホストコンピュータを選択し伝送する。その後、ホストコンピュータからの応答メッセージを物理メッセージに編集し、要求元の端末に返送する。

- (2) 集配信機能

車両及びサービス部品の発注などの集信処理は、端末から



注：略語説明
VOS3(Virtual Operating System 3)
VOS2(Virtual Operating System 2)
TMS-3V(Transaction Management System-3V)
ADM(Adaptable Data Manager)
RJE(Remote Job Entry)
RESP(Remote Batch Station Program)

図4 ソフトウェア構成概略図 ホストコンピュータからの集配信は、いったんフロントエンドプロセッサに蓄積され、問い合わせはスルーで行なわれる。

送信してくるデータをフロントエンドプロセッサで集信ファイルにいったん蓄積し、ホストコンピュータからの要求によりバッチファイル伝送を行なう。一方、出荷実績、輸送情報の配信処理では、ホストコンピュータからフロントエンドプロセッサへのデータをバッチファイル伝送し、データに付加されたあて先に従ってフロントエンドプロセッサが端末に送信する。この方式により、ホストコンピュータの負荷の軽減を図っている。

- (3) メールボックス機能

登録速報、出荷関連情報などの即時性を要求しない各種統

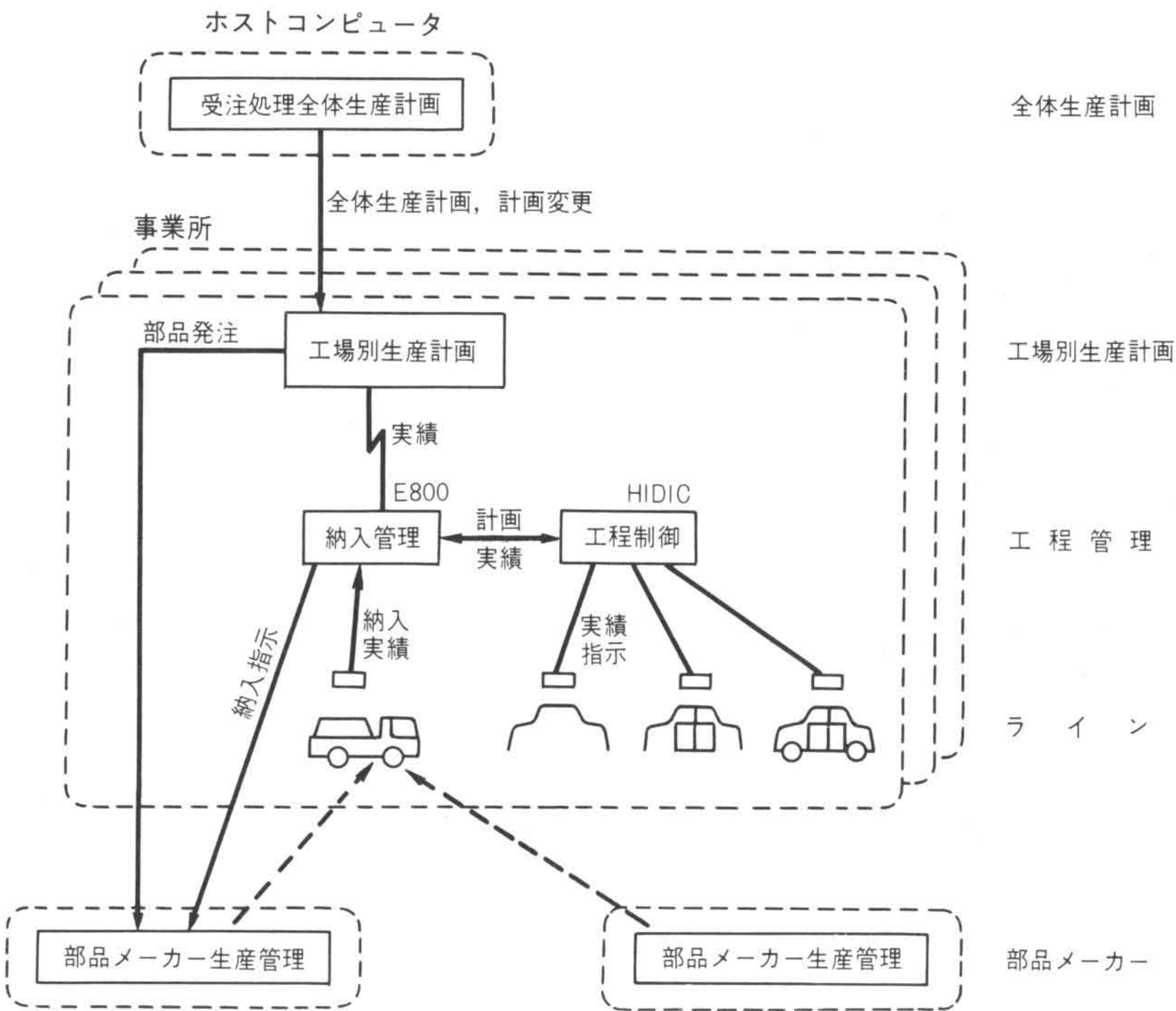


図5 受注、生産出荷システム概要 ホストコンピュータ及び工場コンピュータで生産計画が作成され、それに基づいて制御用コンピュータで納入の指示、工程の制御を行なう。

計情報の配信については、ホストコンピュータから送信されてきたデータをメールボックスファイルに蓄積しておき、端末が要求してきた時点で配信する方式である。端末側で運用状態をみて配信データを要求することができる。

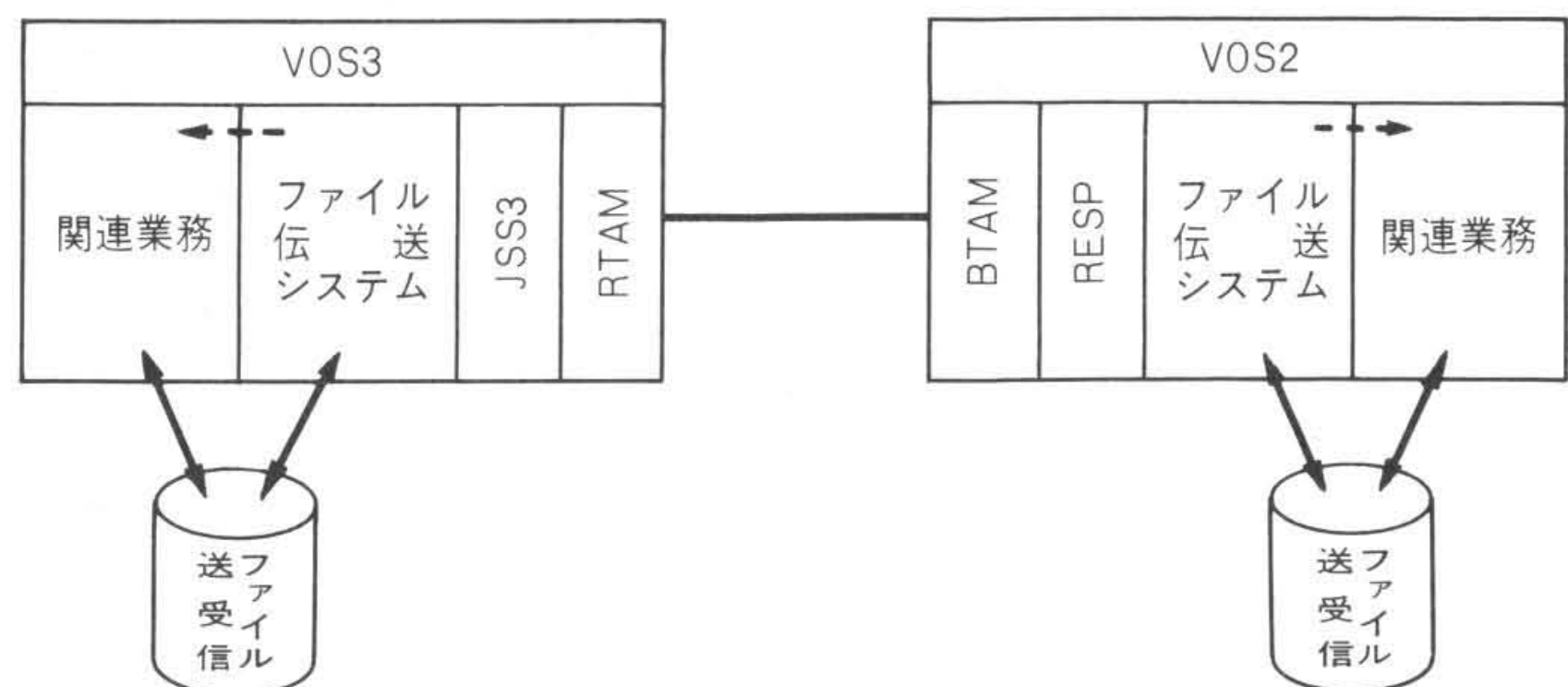
運用面からみると集信と配信が重ならないように、各業務対応に日別の時間帯の調整を行なっている。

4.2 生産系ネットワークシステム

生産に関する情報処理は、大別して受注生産出荷システムと仕様情報管理システムから成る。前者は受注から生産出荷に至るオーダー処理であり、後者は車の仕様、設計変更情報の流れである。ネットワークを上記二つに分類して述べる。

(1) 受注、生産出荷システム

受注処理、生産計画から生産に至るまでの情報の流れを図5に示す¹⁾。販売会社からの受注データを受けて、ホストコンピュータで全体の車の生産計画を作成する。各工場コンピュータでは部品所要量を計算し、内製部品については各工程に製造指示を行ない、外製部品については各部品メーカーへ納入指示をする。一方、車体、ぎ装、組立工程に関する工程



注：略語説明
JSS3(Job Spooling Subsystem 3)
RTAM(Remote Terminal Access Method)
BTAM(Basic Telecommunication Access Method)

図6 ファイル伝送システム構成 リモートバッチ機能を使用してファイル伝送を行ない、関連業務システムに連係させる。

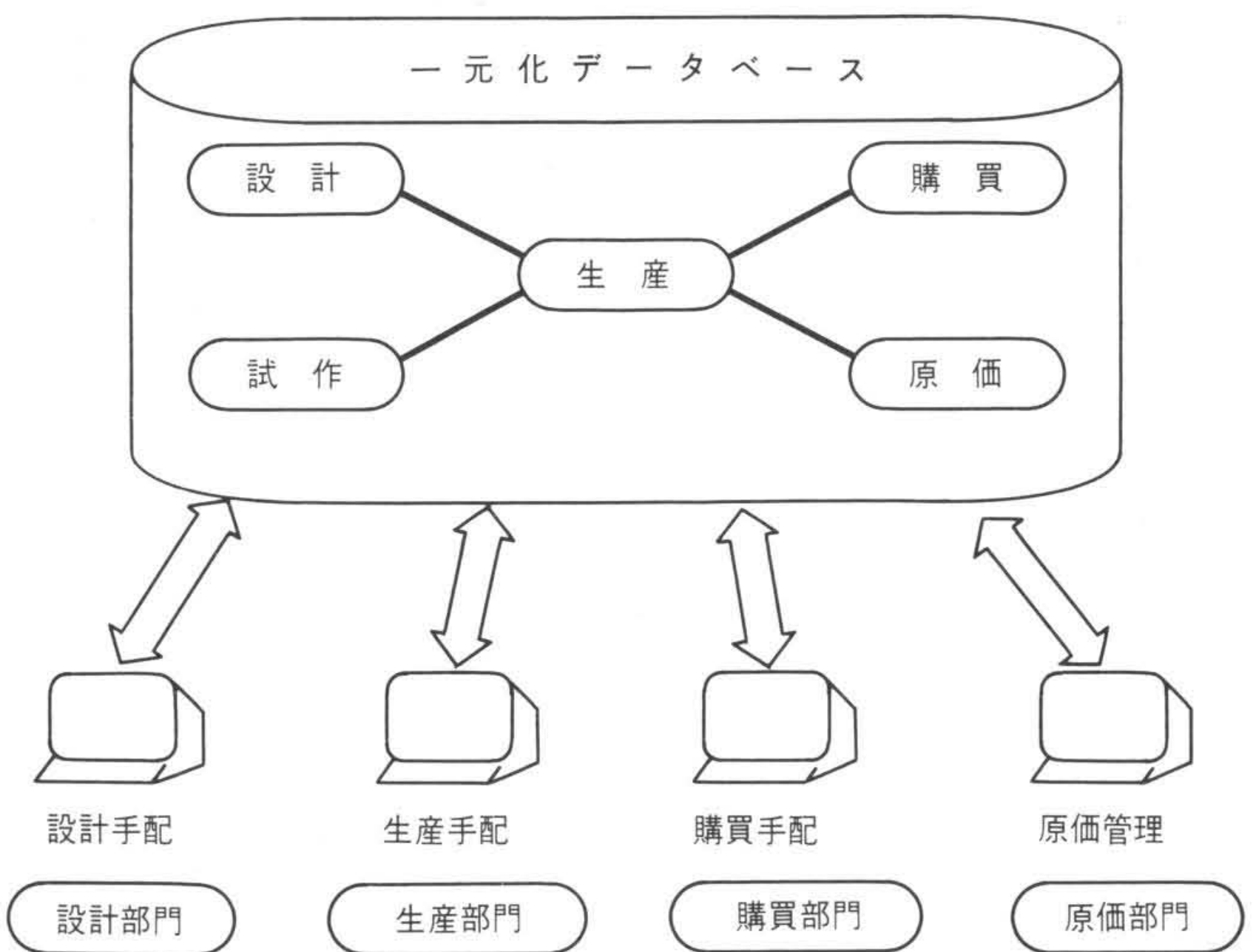


図7 仕様情報の流れ 設計、試作、生産、購買及び原価データがADMにより一元管理されている。

投入順序計画は制御用コンピュータに送られ、投入順序計画に従ったライン制御と、組立てと同期化した部品の納入指示を行なっている。

本システムを運営するためには、計画変更迅速に対処することが決め手となる。ホストコンピュータと工場コンピュータ及び工場コンピュータと制御用コンピュータを接続し、変更情報をタイムリーに反映できる構成とした。

次に、ネットワークの基本となるホストコンピュータと工場コンピュータ間のファイル伝送システムの概要について述べる。ファイル伝送システムのソフトウェア構成を図6に示す。

ファイル伝送システムはコンピュータ間を特定通信回線で接続し、リモートバッチ機能を使用したシステムである。リモートバッチ機能を使用しているため、各コンピュータでファイルを受信後、受信したファイルを使用する業務システムへの連係が容易であり、運用の自動化を図ることができた。

このシステムは回線障害発生時の影響が大きいため、バックアップ回線を用意している。バックアップ回線は企業内専用電話回線を利用して、回線費用の削減を図っている。

(2) 仕様情報管理システム

仕様情報システムは設計からの情報に生産、購買、経理に必要なデータを付加することによって、全社的なデータベースとなる。データベース構造は、車の仕様と部品構成をツリー構造でもっており、これに各部署で諸元を付加することによって車種の増加、仕様の多様化に耐えられるシステムとなっている。

仕様情報の流れと関連部署の関係を図7に示す。このシステムは製品開発期間の短縮、生産手配工数の削減、部品共用化による原価低減に寄与している。

本システムは設計、工場、委託生産メーカー及び社内関連部門を含めたネットワークを形成している。ネットワークの運用管理面で次の施策を行なった。

(a) ネットワーク資源名称のコードの体系化

障害回復時の連絡のキーワードとして使用される端末名称を、設置場所、接続回線などがすぐ判断できるものとして対応の迅速化を図っている。

(b) ネットワーク資源管理の効率化

端末、回線構成をEDPで管理し、端末の増設及び移設に伴うシステム変更作業に対して、時期別にシステム構成表を作成し工数低減を図っている。また、オンラインコントロールプログラムで収集したデータを基に、端末当たりのトランザクション数やレスポンス時間などの統計情報を作成し、ネットワーク資源管理の効率化が図られている。

5 結 言

現在のネットワークは、日産自動車株式会社と販売会社及び関連会社間、並びに本社センターと各事業所間を結び、各システムを有機的に結合している。その結果、販売会社からの注文データを迅速に製造工程に伝達することができ、生産計画の変更に対しても柔軟な対処が可能となった。

今後は技術動向を見きわめながら、コンピュータの再配置を含めたネットワークの統合化を図っていく考えである。

参考文献

- 1) 武井, 外: 自動車工業における生産管理システム, 日立評論, 55, 2, 189~194(昭48-2)