

キヤノン株式会社における集中・分散形 新総合生産管理システム

Centralized-Distributed Total Production Management System of Canon Inc.

キヤノン株式会社では、本社を中心に各事業所のコンピュータを階層構造で結んだ全社総合システムの建設を目指している。この一環として、カメラ事業部では、システム資源、人的資源の有効活用を図るため、新総合生産管理システムを昭和56年1月第一次、同7月第二次と順次稼働させた。

本システムは、ホストコンピュータにHITAC M-240H、サテライトにHITAC M-140H/150Hを配置した集中・分散形ネットワーク処理方式を採用している。システム開発は、CORALを使用し、ホストコンピュータで集中開発・保守を実施している。

これにより、工場管理方式の標準化、事業部としての情報の統一・共有化が図れ、新工場建設などシステム環境の変化に迅速に対応できるシステムを実現した。

三角 勇* *Isamu Misumi*
高橋 昇** *Noboru Takahashi*
岡村 明*** *Akira Okamura*
佐藤 博*** *Hiroshi Satô*

1 緒 言

キヤノン株式会社は、システム資源・人的資源の有効活用と経営活動に、よりいっそう密着して支援する全社規模のシステム建設を目標として、本社を中心に階層ネットワーク構成による総合システム(図1)の開発を着実に進めてきている。近年の分散処理やデータベースシステム開発・運用技術を背景に、従来の集中形・非集中形処理方式のシステムから集中・分散形システムに移行してきた。この論文では、カメラ事業部が昭和55年1月から検討を開始し、昭和56年1月(第一次)、7月(第二次)に本稼働させた集中・分散形新総合生産管理システムについて述べる。

カメラ事業部では、下丸子工場、玉川工場、福島工場、宇都宮工場及び鹿沼工場の5工場でカメラを生産していた。しかし、市場の拡大と多様化に対応するための経営効率化・合理化に伴って、下丸子工場から玉川工場、あるいは玉川工場から宇都宮工場への職場移転と業務移管などを、カメラ事業部として計画・実施することとなった。このため、各工場個別に機械化されていた生産管理システムは全面的に見直し、変更する必要に迫られた。

カメラ事業部はこのようなシステム環境の変化に柔軟かつ効果的に対応するため、本社の事務管理部の協力を得て各工場システムを統合した新システムの開発に着手した。新総合生産管理システムの開発に際しては、特に次の諸点を目標とした。

(1) システムの標準化

新工場建設時などシステムを短期間・最小の費用で開発できるように管理システムを標準化し、分散側のソフトウェアは流用できるようにパッケージ化する。

(2) 情報の統一・共有化

対外的情報(注文伝票、経理伝票など)を各工場同一レベルで取り出せるようにする。また、各工場間の関連増大に合わせて他工場の情報をタイムリーに利用できるようにする。これを実現するために、カメラ事業部統一情報のデータベース

を構築する。

(3) 各工場部門間の意見調整の定例化

工場管理システムの基本となる技術・生産・外注の各部門については分科会を設け、システム開発要望の本質的なニーズを検討する。

これらの目標を実現し、かつ限られた開発要員と期間でシステムを建設するため、集中・分散形の処理方式を採用した。すなわち、システム開発・保守、大量のバッチ処理など集中化による効率向上が期待できる業務を集中処理させ、各工場には小形コンピュータを設置して工場独自の業務とデータのインプットなどを分散処理させる。これにより、コンピュータ処理集中による負荷や危険の集中を回避させ、通信回線のコストを削減させることが可能となる。

2 新総合生産管理システムの概要

カメラ事業部の新総合生産管理システムは、各工場の作業標準となる工程表データベースを中核として設計されている。工場の各業務は工程表を中核として在庫管理・外注管理・発注計画・原価管理などにリンクされており、利用者とシステムとのインタフェースにはビデオデータターミナルを活用している(図2)。システムの特徴を以下に述べる。

(1) 機能・処理・危険の分散化

玉川工場のホストコンピュータ HITAC M-240H は工程表データベースを中核とした生産情報データベースをもち、各工場技術課・生産管理課を対象とした部品表・製品構成部品表や標準工数などの登録・更新のオンライン処理と、オンライン終了後の日報作成など大量バッチ業務を処理している。

福島工場、宇都宮工場のサテライトコンピュータ HITAC M-150H と HITAC M-140H は、各種実績データの収集(インプットチェック、蓄積)と在庫情報問い合わせなどを処理している。サテライト側ではオンライントランザクションの70%を処理しており、日常生産活動に必要なデータの大部分はサ

* キヤノン株式会社カメラ経理部 ** キヤノン株式会社事務管理部 *** 日立製作所ソフトウェア工場

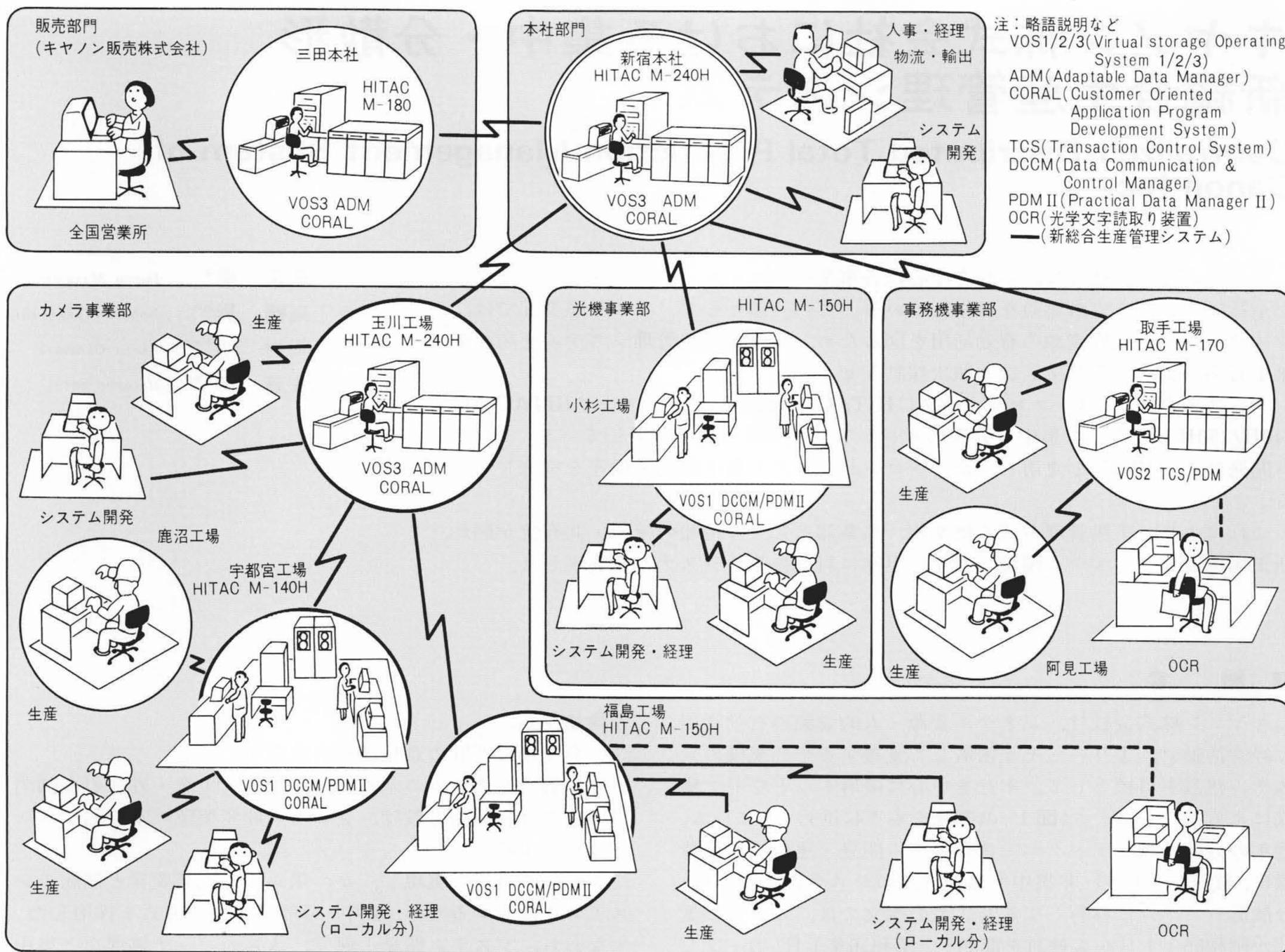


図1 会社ネットワーク構成図 新宿本社を中心に、カメラ、光機、事務機各事業部を階層構造で接続している。

テライト側データベースを利用して処理される。これにより、ホストコンピュータ負荷が軽減され、通信回線の障害やホスト側の異常事態発生時もサテライト側だけで業務処理が可能となる。

(2) プログラム開発・保守の集中化

AP (Application Program : 業務処理プログラム) は、一部サテライト側固有の AP を除いてホスト側で集中開発・保守される。これを実現するために、データ形式を標準化するとともに、ホスト・サテライトの DB/DC (Data Base/Data Communication) ソフトウェアである ADM (Adaptable Data Manager), DCCM (Data Communication & Control Manager)/PDMII (Practical Data Manager II) と AP とのインタフェースを同一にしている。また、ホスト・サテライトともプログラム開発支援システム CORAL (Customer Oriented Application Program Development System) を使用しており、これにより AP 開発・保守効率とその管理レベルの向上を果たしている。

(3) システム資源の一元管理

集中・分散形ネットワークシステムの構成要素であるプログラムソース、端末画面定義情報、データベース定義情報は中央の CORAL 管理データベースに一元管理される。これらは新設・変更の都度サテライト側に送信・メンテナンスされる。

以上の新総合生産管理システムの建設を実現するために、開発したネットワークサポート機能について、次に述べる。

3 ネットワークソフトウェアの機能と特徴

集中・分散形コンピュータネットワークソフトウェアは、システム開発の容易性向上、障害に対する信頼性向上及び運用の容易性向上をねらいとして開発されている。

3.1 ソフトウェアの構成

ネットワークシステムの処理形態には、データ入力、データベース検索・更新などのオンライン処理と、ホスト-サテライト間プログラム/ファイル伝送のリモートバッチ処理がある。ネットワークソフトウェアの構成を、図3に示す。

3.2 システム開発支援

ホスト側 AP はもとよりサテライト側で動作する AP の開発を支援するため、単体テストから組合せテストまでをホスト側で集中して実施できる方式をサポートしている。この方式はメッセージの転送制御機能と CORAL の ADM シミュレーション機能によって実現されている。すなわち、サテライト側 AP をホスト側 AP として動作させ、ホスト-サテライト間処理については ADM のプログラム間連絡機能を使用して動作させる。また、サテライト側 AP のテストにホスト側の端末装置を使用し、CORAL のテスト支援機能を活用することによりシステム開発・保守作業の効率化を図っている(図4)。

3.3 障害に対する信頼性向上

コンピュータ間の通信回線(物理回線)を複数の論理回線に分割し、送受信メッセージの通番を管理(ADM/DCCMのユ

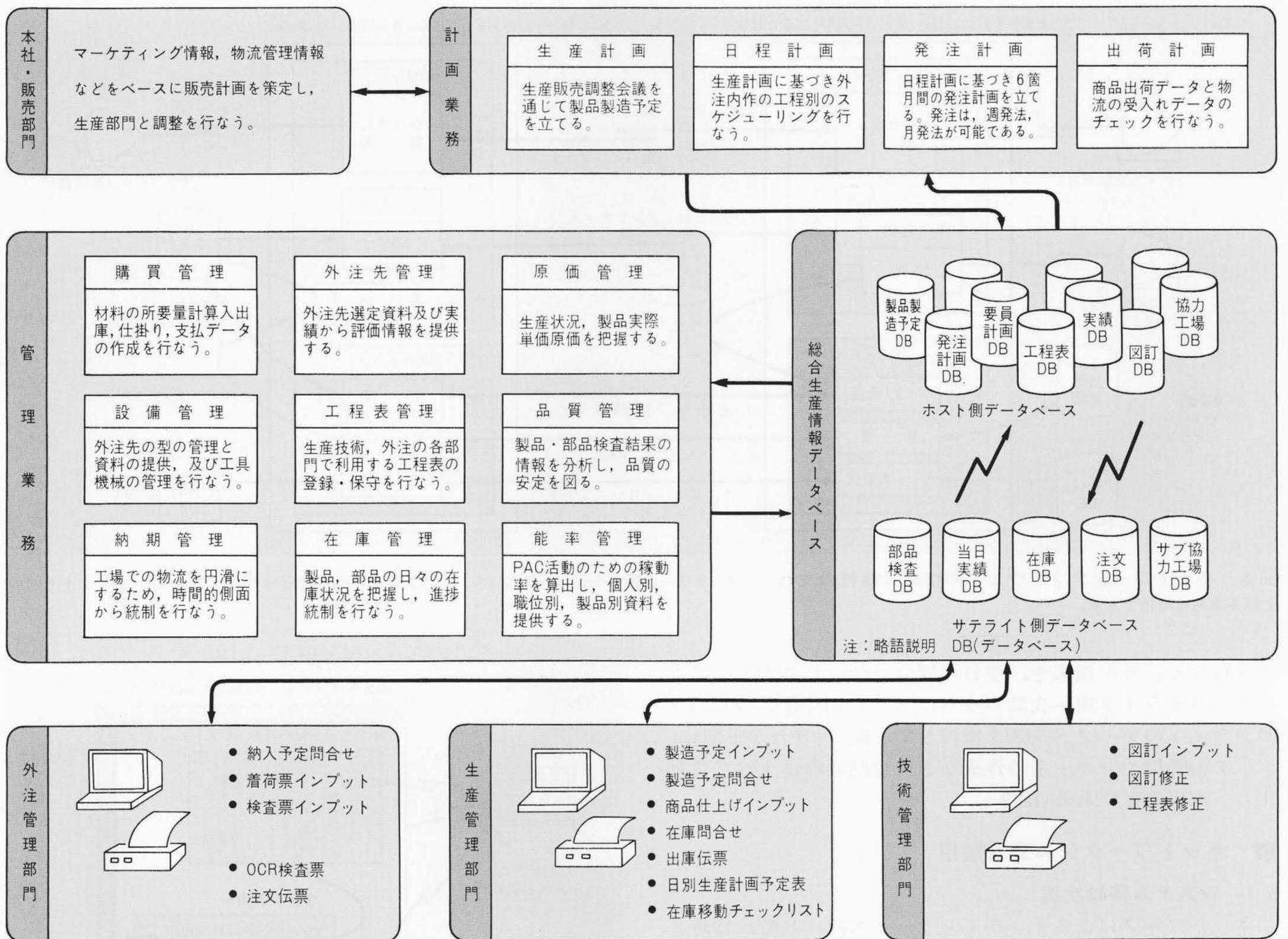


図2 カメラ事業部総合生産管理システム概念図 各利用部門は、生産活動に必要な情報を即座に入手することができる。

ユーザーOWNコーディングルーチンが処理)することにより、システム障害発生時のメッセージの抜けや二重送信及びデータベースの論理的破壊を防止している。

3.4 システム運用支援

ADM/DCCMのコマンドを利用して、ホスト・サテライトでそれぞれ相手システム側の論理回線別入出力メッセージ数、キューイング中のメッセージ数、実行中・停止中のプログラム、停止中の論理回線などの状況を把握できるシステム運用支援機能をサポートしている。

4 分散データベースの設計と維持

生産管理という単一の業務処理を遠隔地間の複数コンピュータネットワークシステムとして効率良く稼働させるため、システムの中核となるデータベースの開発・運用に関して次の諸点に特に配慮した。

4.1 設計上の配慮

(1) データベース論理構造の統一

データベースマネジメントシステムとして採用したADMとPDMIIとでは、サポートしているデータベース構造が階層形とネットワーク形と異なる。この違いを意識せずにプログラムを作成し、処理性能を維持できるようにデータベースの論理構造を統一している。

(2) データベースの分散化

負荷(トランザクション量)の分散、危険の分散及びオンラ

イン応答性を考慮し、日々の生産活動に必要なデータベースをサテライト側に分散している。また、サテライト側固有の業務処理に使用するプログラムなどはCORALを利用してサテライト側で保守・管理する。

4.2 運用上の配慮

データベースの分散化に当たっては、ホスト-サテライト間で、一部データの重複発生もやむを得ないとした。また、ホスト・サテライトのデータベース間の関係アイテムの同期をいつ図るかがポイントとなる。本システムでのデータベース同期化のタイミングは、オンライン下での4とおりの即時更新と、夜間バッチ処理での同期化を加え、合計5とおりに設けた。

(1) オンライン下での即時更新方式

- 端末からデータを入力し、これを元にサテライトデータベースだけを更新する。
- 端末から入力されたデータは、サテライトコンピュータを通過し、ホスト側のデータベースだけを更新する。
- 入力データを元に、サテライトデータベースを参照し、ホスト側のデータベースを更新する。
- 入力データを元に、ホスト側のデータベースを参照し、サテライト側データベースを更新する。

(2) バッチ処理によるデータベースの維持

オンラインサービス終了後、分散側に蓄積された当日実績を、ホスト側にリモートバッチでファイル伝送する。ホスト側はこれを入力として、関連するホスト側データベースの更

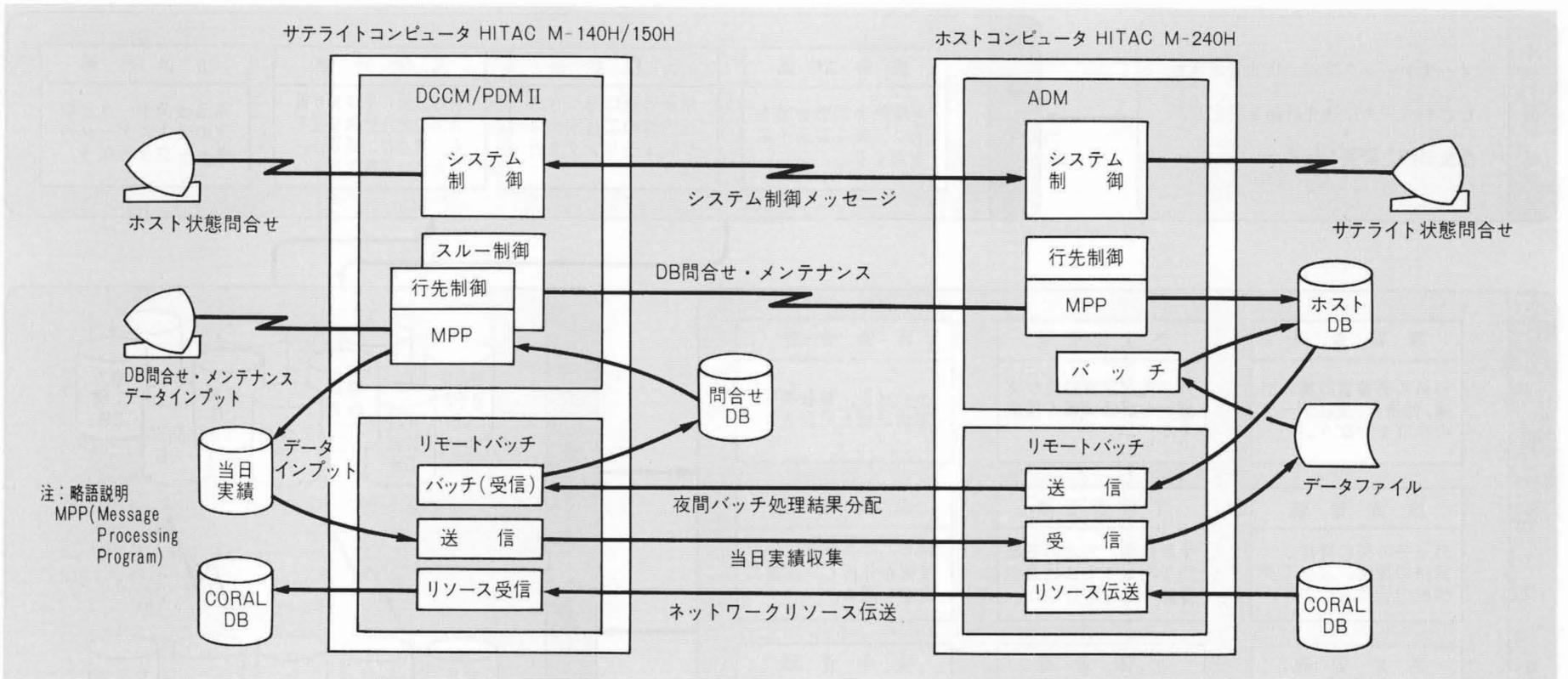


図3 ネットワークソフトウェアの構成と情報の流れ ネットワーク制御モジュールにより、システム開発から保守にわたってホスト・サテライト間の同期を容易に維持できる。

新を行なう。その結果を、翌日の問合せサービスのデータとして、サテライト側へ夜間のうちにファイル伝送し、ホスト・サテライトのデータベースを維持している。サテライト側は、データの受信やレポートの作成など、夜間処理はすべて自動化し、無人運転である(図3)。

5 ネットワークシステム監視

5.1 システム稼動状況

ネットワークによるオンラインサービスは、8時~19時までで、この間に投入されるトランザクション量は、5万5,000件/日である。このうち約2万件がサテライト側から入力される。この2万件のうち、1万~1万4,000件はサテライト側だけで処理をしている。

5.2 稼動監視

ネットワークシステムの稼動監視は、単独形システムにはない複雑さがある。本システムは、端末から入力されたトランザクションがどこに保留されているか、コモンエリアに端末別にステータスを管理することによって抑えられるようにした。また、稼動実績もホスト側から、サテライト側端末別にトランザクション投入量、応答時間を抑え、日、月ごとにシステム負荷の変動を監視している。

6 結 言

キヤノン株式会社全社総合生産管理システム建設の一環として開発したカメラ事業部の新総合生産管理システムにより、システム資源・人的資源の有効活用と経営環境の急激な変動に柔軟に対応できる体制ができた。また、今回の集中・分散形システム建設の過程で蓄積された技術やノウハウは、事務機など他事業部のシステムエンハンスや全社システム建設に対しフィードバックが期待できる。しかし、分散システムの開発や維持に対する課題については、中央一括開発、一元管理することで解決してきたが、コンピュータ性能と業務分散化度合いのバランスという観点では、検討の余地が残されている。

本論文で紹介した分散システムの開発方法、データベースの設計・維持方法などが、システム建設の一事例として参考になれば幸いである。

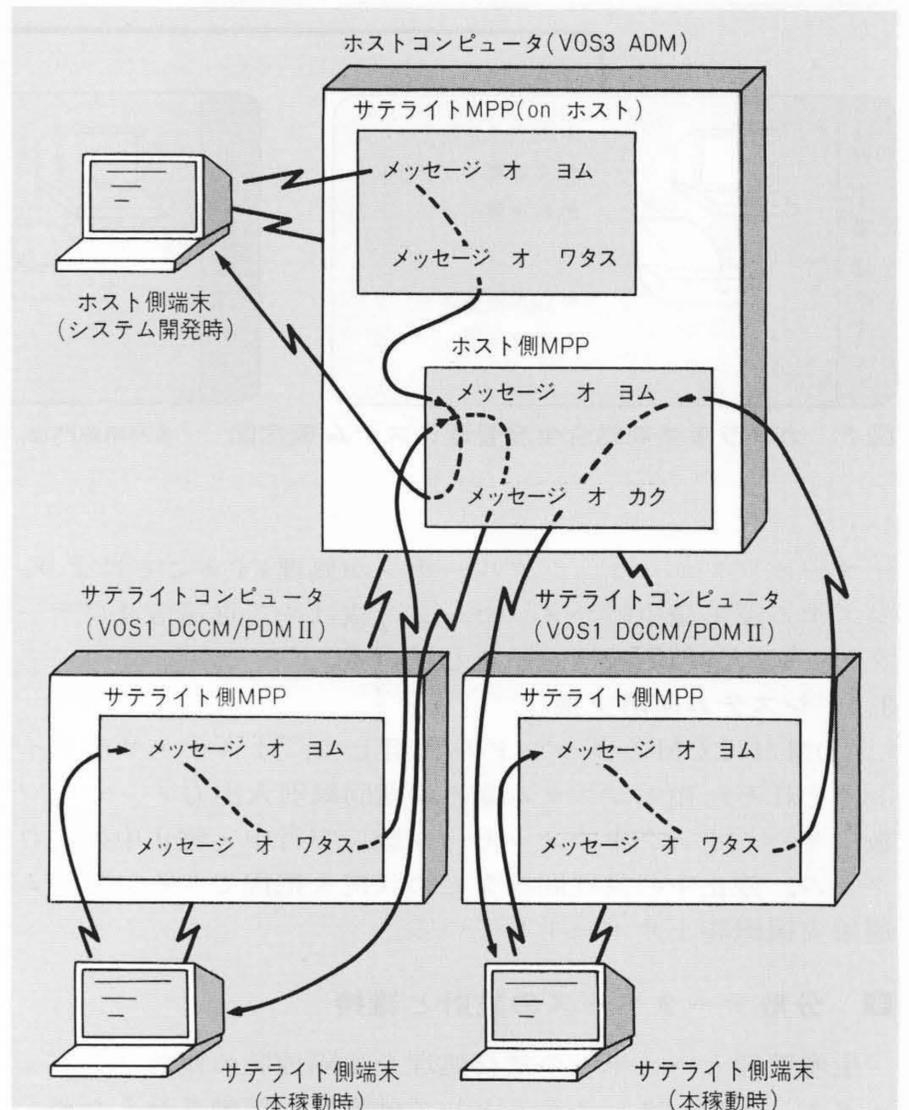


図4 システム開発時と本稼動時のメッセージの流れ システム開発は、ホストコンピュータで一括して行なえる。またホスト・サテライトのインタフェースはヨム、カク、ワタスといったCORAL言語インタフェースで記述すればよい。

参考文献

- 1) 菅, 外: コンピュータ・ネットワーク・システム—キヤノン株式会社における適用事例—, 日立評論, 60, 12, 911~916 (昭53-12)
- 2) 宮城, 外: クロスCORALによる分散アプリケーションシステムの開発, 日立評論, 62, 12, 903~906 (昭55-12)