

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 — Computer Network System of Canon Inc.

近年、コンピュータ利用技術の新しい動向として、分散処理システムが注目されてきている。キヤノン株式会社ではこうした技術動向を背景に、従来の非集中形処理システムから集中・分散形処理システムへの移行を計画している。この計画では、各事業所の中・小形コンピュータを段階的に本社の大形コンピュータとネットワークで結び、システム資源・人的資源の有効活用を図り、これに同期して既存システムに総合的見地から全面的改訂を加え、全社総合システムを目指している。

この計画の技術上の基盤がコンピュータ・ネットワーク技術であり、当技術を活用して昭和53年1月から全社新経理システムが、同年10月から総合工場システムの一部がそれぞれ運用を開始し現在稼動中である。

菅 芳卓* Suga Yoshitaka
岡田 明* Okada Akira
高橋 昇* Takahashi Noboru
山本嶋行** Yamamoto Takayuki
原 洋史** Hara Hiroshi

1 緒 言

非集中形処理方式に基づくキヤノン株式会社各事業所システムの建設・運用は大きな効果を挙げ今日に至っている。近年の全社規模のシステム建設の要請から、本社の大形コンピュータを中心に階層ネットワーク構成による総合システムの建設に着手し、その一部が既に運用を開始している。この論文では全社総合システムの段階的建設計画、その初期段階システムの概要を紹介し、コンピュータ・ネットワーク技術に

ついて述べる。更に、今後の計画推進に当たる技術課題に関し言及する。

2 システム長期計画の概要

2.1 システム長期構想

キヤノン株式会社では現在本社にHITAC M-170を2セット、各工場に同M-160IIをはじめ計4システムを、更に設計

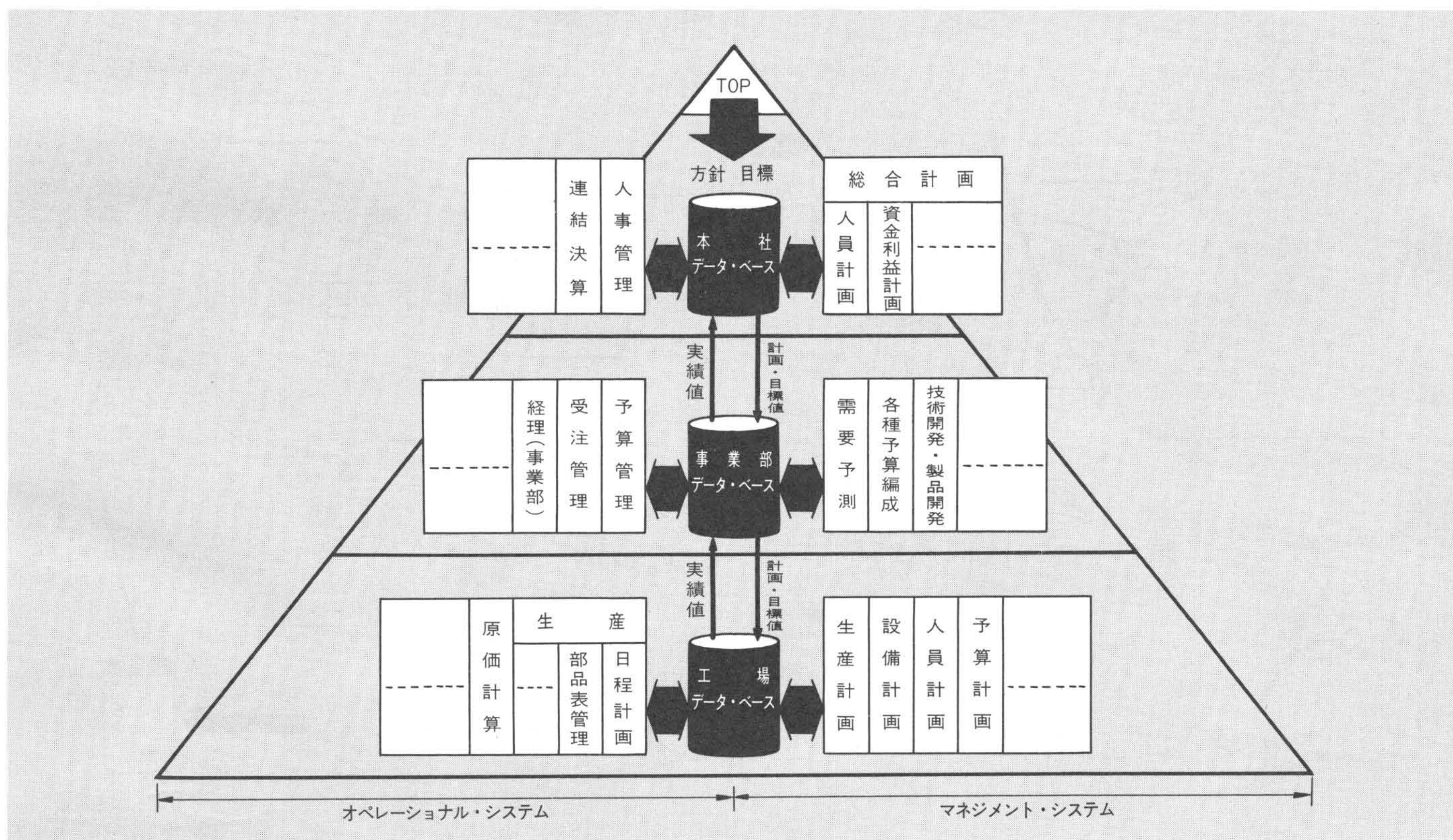


図1 長期システム構想概念図 システム長期計画に従い、段階的に全社総合システムを建設する。

* 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

技術計算部門に HITAC 8700と各部門にコンピュータを導入し、多岐にわたる分野でシステムの建設・運用を行なっている。今後のキヤノン株式会社のシステム指向は、環境の変化に即応できる本社・工場・販売部門が一体となった総合システムの建設にある。1982年までに全社総合システムを完成させるため、段階別のシステム展開計画である長期計画を策定し、現在この計画は緒についた段階である(図1)。

2.2 総合工場システムの概要

長期計画の第一段階に当たる総合工場システム(図2)では、各工場の中・小形コンピュータを本社の大形コンピュータに順次接続し、集中・分散処理システムを実現する。既存のサブ・システム化されたバッチ処理主体の工場システムを、部品表を中心としたデータ・ベース・システムに統合化する。各利用部門に設置された端末装置からは、工場コンピュータ・本社コンピュータを意識することなく、生産活動に必要なすべての情報を即座に入手することができる。利用部門と一体となったこのシステム建設により生産効率が向上し、しかも、工場内から不要な台帳・帳票が一扫された。

3 コンピュータ・ネットワーク・システムの概要

3.1 システム構成

長期計画第一段階の総合工場システムでのコンピュータ・

ネットワーク・システムの構成を図3に、概念図を図4に示す。初期段階では、本社ホスト・コンピュータと工場サテライト・コンピュータとを、リアル・タイム処理用、リモート・バッチ処理用2回線で接続している。両コンピュータ間には論理回線が多数存在し、種々の処理形態をサポートしている。

ハードウェアは、図3に示すようにホスト・コンピュータ HITAC M-170を中心に、サテライト・コンピュータに HITAC 8250が、サテライト・コンピュータの下に端末装置H-9415が接続されている。

ホスト・コンピュータとサテライト・コンピュータは、オンライン、リモート・ジョブ・エントリ(以下、RJEと略す)と HSC 1 (Hitachi Standard Synchronous Communication 1) 回線で結合している。

ソフトウェアについては、ホストは VOS 2 (Virtual Storage Operating System2)/ADM(Adaptable Data Management)、サテライトはNDOS(New Disk Operating System)/TMS1 (Transaction Management System 1)で構成されている。

3.2 システム処理形態

システム処理形態として、表1に示す五つの処理形態をサポートしている。更に、ホストコンピュータ、サテライト・コンピュータとも会話処理方式と非会話処理方式が可能である。会話処理とは、MPP(Message Processing Program)が端

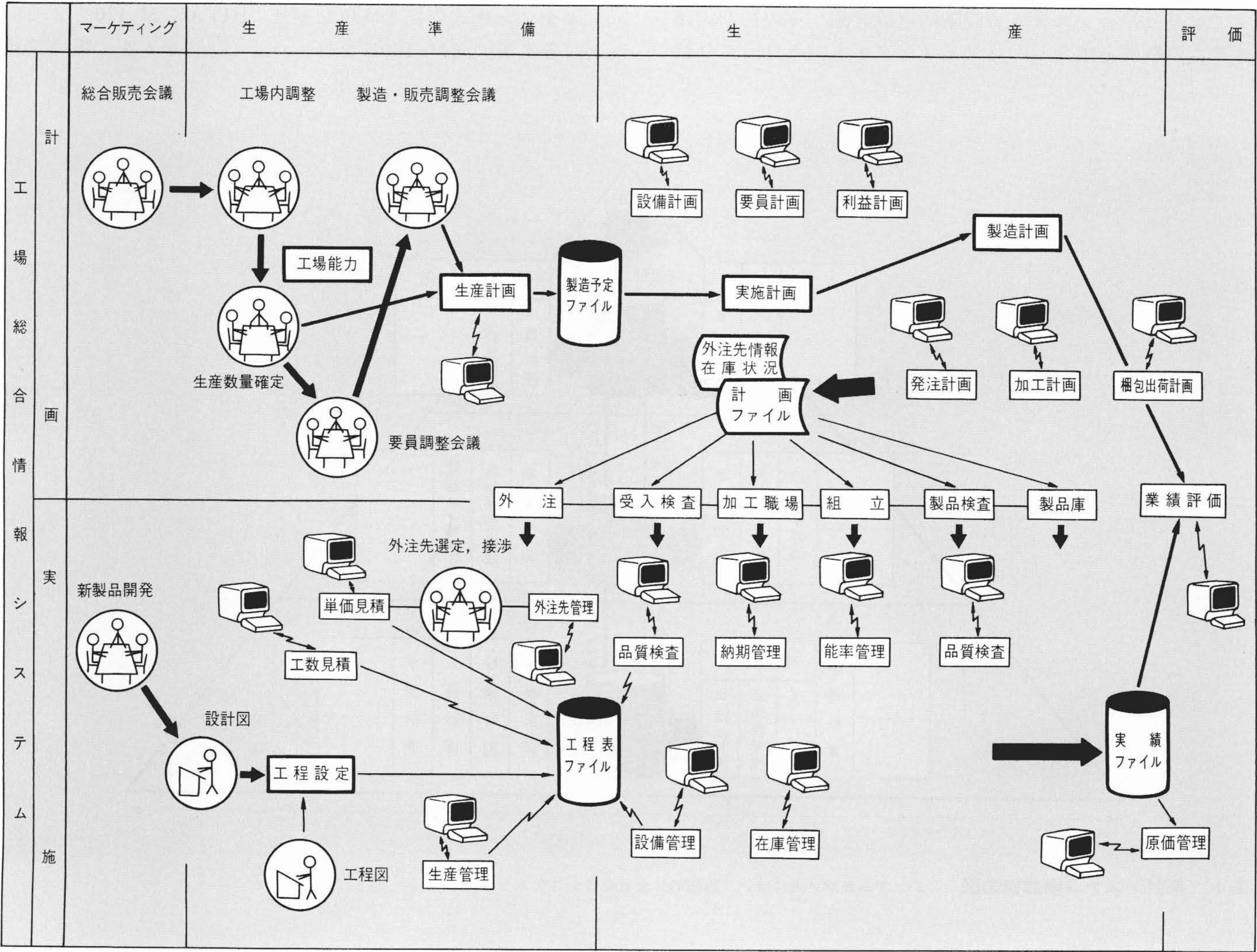


図2 総合工場システム概要図 各利用部門は、生産活動に必要な情報を即座に入手することができる。

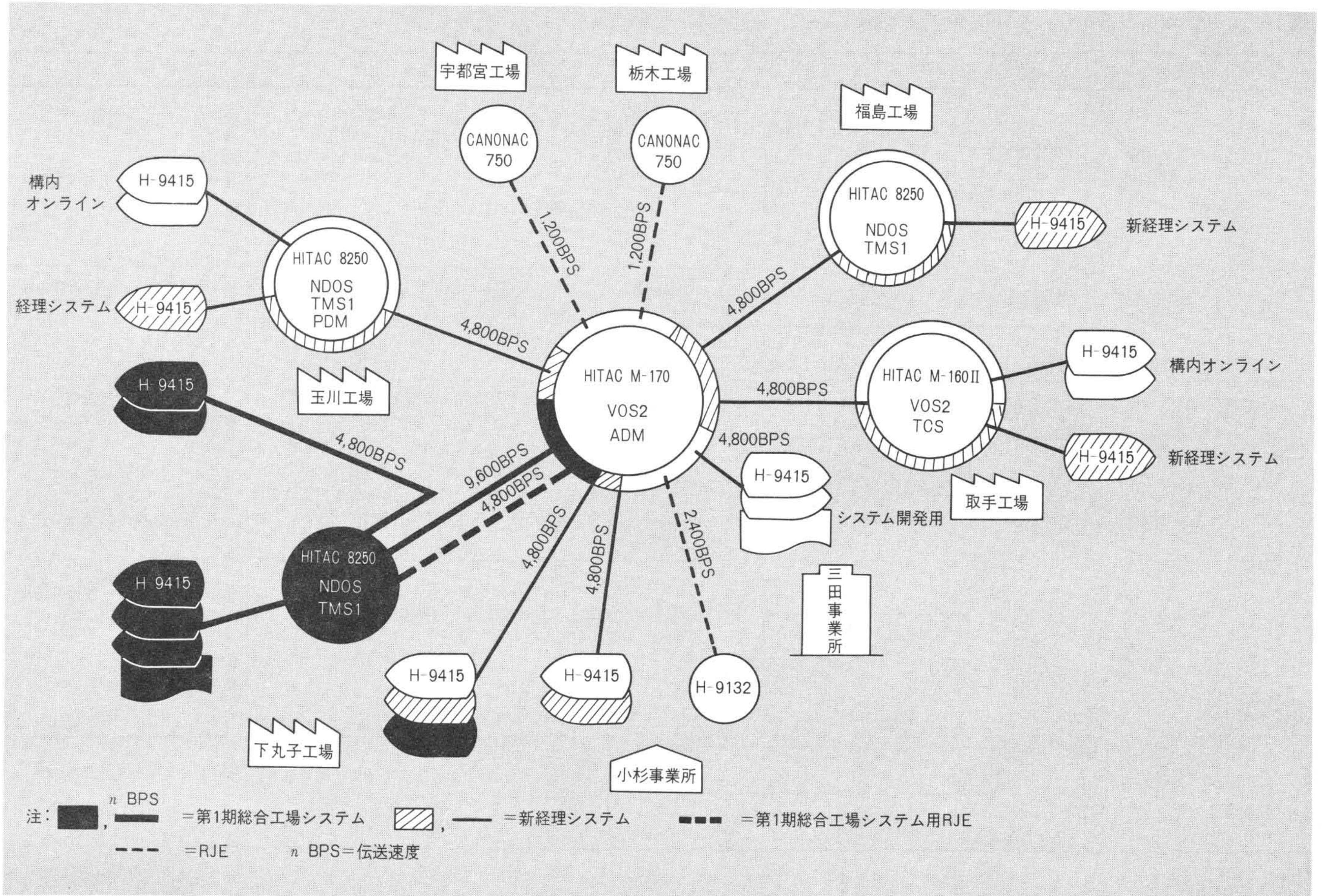


図3 システム構成 HITAC M-170 をホストに、各種コンピュータが接続され第1期総合工場システムとしてHITAC 8250をサテライトとしてネットワーク・システムが構成されている。

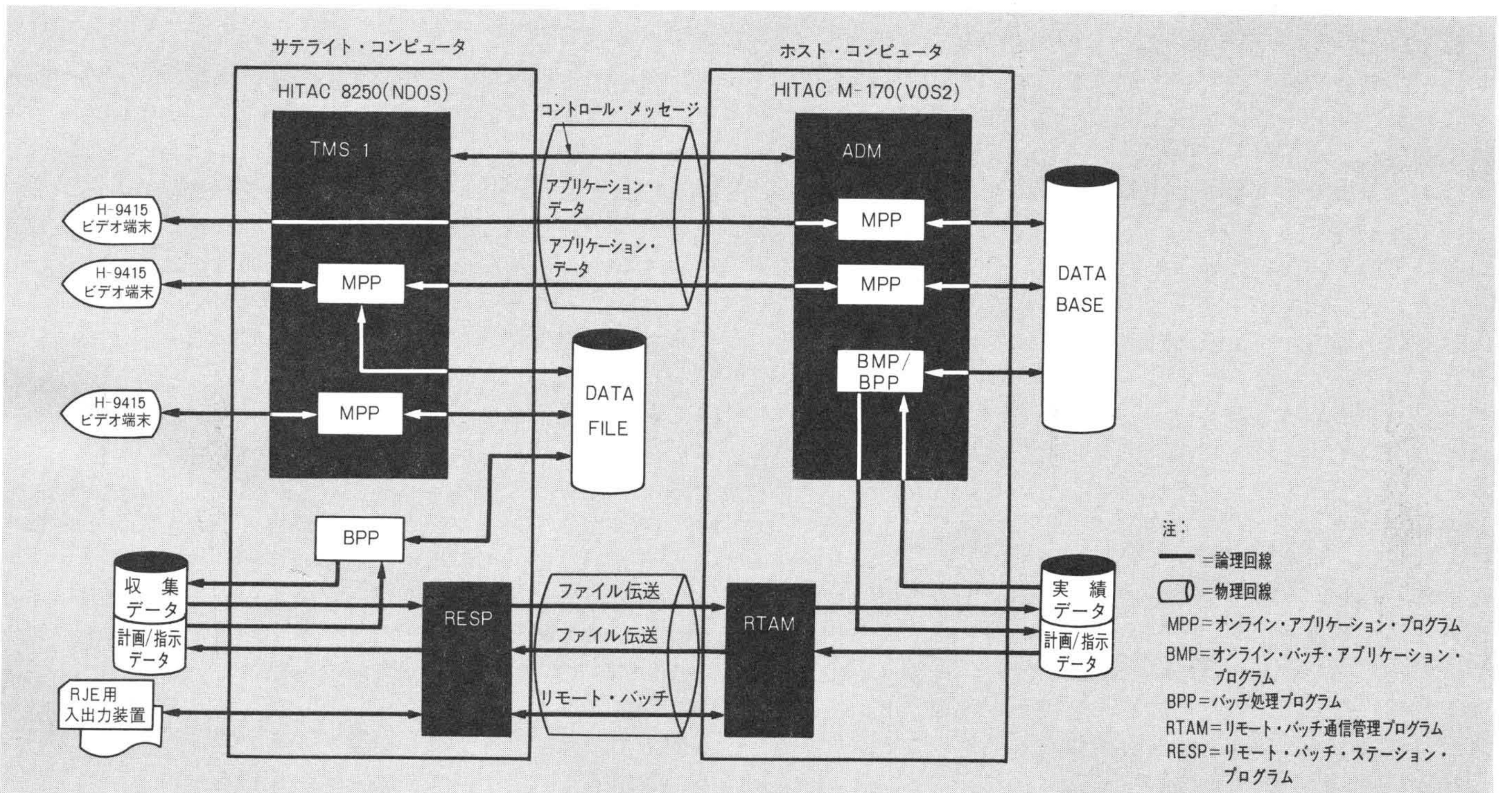


図4 システム概念図 VOS2/ADMをホスト・コンピュータ、NDOS/TMS I をサテライト・コンピュータとして、オンライン業務が運用され、VOS2/RTAM, NDOS/RESP のもとでファイル伝送、リモート・バッチ業務が運用されている。

表1 システム処理形態 五つの処理形態の組み合わせで、総合工場システムは運用されている。

項番	処理形態	処理形態概念図	処理形態説明	適用処理例
1	ローカル処理		サテライト・コンピュータ、あるいはホスト・コンピュータに接続された端末から入力されたデータを、各々のコンピュータ内でローカルに処理する。通常のオンライン・システムと同一の処理形態である。	●実績データの収集 ●計画・指示データの分配 ●各種問合せ ●プログラムなどの変更処理
2	リモート処理		サテライト・コンピュータに接続された端末から入力されたデータを、サテライト・コンピュータ側では何も処理せず、ホスト・コンピュータでのみ処理する。	●マスタ情報の検索・更新
3	ローカル+リモート処理		サテライト・コンピュータに接続された端末から入力されたデータを、ローカル・ファイルを参照・更新し加工した後、ホスト・コンピュータで処理する。あるいはホスト・コンピュータで処理した後、サテライト・コンピュータで処理する。	●実績データを要する各種処理
4	ファイル伝送処理		サテライト・コンピュータとホスト・コンピュータ間で、ファイルデータを送受信する。	●実績データ・ファイルの送信 ●計画・指示データ・ファイルの分配 ●プログラム伝送 ●画面編集情報(MAP)の伝送
5	リモート・バッチ処理		サテライト・コンピュータの要求により、ホスト・コンピュータでリモート・バッチ処理を行なう。	●即時性を要しない各種処理

注: (T) = 端末装置
→ = データの流れ
(S) = サテライト・コンピュータ
(H) = ホスト・コンピュータ
○ = プログラム

MPP=オンライン業務処理プログラム RESP=リモート・バッチ・ステーション・プログラム
BPP=バッチ処理プログラム RTAM=リモート・バッチ通信管理プログラム
BMP=オンライン・バッチ処理プログラム

末装置とデータを授受しながら一つの処理を行なっていく方式である。この方式では、端末装置からのデータにより起動されたMPPで、次のデータを処理するMPPを規定するとともに、引き継ぎ情報を渡すことができる。一般的には、会話処理は複数のMPPで行なわれる。これに対し非会話処理は、端末装置からデータを受信して処理を終結する単独の処理方式である。表1の項番1～3の処理形態でこの両処理方式が可能である。

総合工場システムでの一般的な処理は、この各処理形態を組み合わせで次に述べるように行なわれる。

- (1) 各利用部門から生産活動に伴う各種の実績データが収集される。データは種々のチェックがなされた後、ローカル・ファイルに格納される(ローカル処理)。
- (2) サテライト・コンピュータで格納された実績データは、逐次ホスト・コンピュータにファイル伝送される(ファイル伝送処理)。
- (3) 収集された実績データをもとに、ホスト・コンピュータで処理される。処理結果である各種計画・指示情報及び統計情報は、サテライト・コンピュータに送信され、ローカル・ファイルに格納される(ファイル伝送処理)。
- (4) 各利用部門は、自部門の端末装置から計画・指示情報を即座に検索でき、また各種統計情報も入手することができる(ローカル処理)。

このほか、各種マスタ情報の検索・更新が可能である(リモート処理、ローカル・リモート処理)。また、即時性を要しない処理にはリモート・バッチ処理形態がある。

3.3 通信システム上の規約

ネットワーク・システムでの規約を、図5データの流れをもとに説明する。

- (1) 図中①サテライト・コンピュータに接続された端末装置から入力されたフィジカル・データは、画面編集情報をもとにマッピングされ、先頭にヘッダ情報(ファンクション・ヘッダ: FH)が付加されたロジカル・データに変換される。FHは、データ発生元、送信先のアドレスのほか、データ抜けを防止するためのメッセージ通番などで構成される。
- (2) 図中②入力メッセージにより、サテライト・コンピュータ処理かホスト・コンピュータ処理かを判断し、メッセージの振分けを行なう。
- (3) 図中③サテライト・コンピュータ処理メッセージであれば、該当MPPを起動する。MPPで作成された送信メッセージは、マッピングされ端末に出力される(ローカル処理)。
- (4) 図中④ホスト・コンピュータ処理メッセージは、直接ホスト・コンピュータに送信されるものと、サテライト・コンピュータのMPP経由で送信されるものがある。後者は入力メッセージをMPPで加工し、ホスト・コンピュータに送信する(リモート処理、ローカル・リモート処理)。
- (5) 図中⑤ホスト・コンピュータに送信するデータは伝送効率向上のため、コンプレッションする。
- (6) 図中⑥ホスト・コンピュータは受信データをデコンプレッションしてロジカル・データに復元し、該当MPPを起動する。
- (7) 図中⑦MPPは入力データを処理した後、送信メッセー

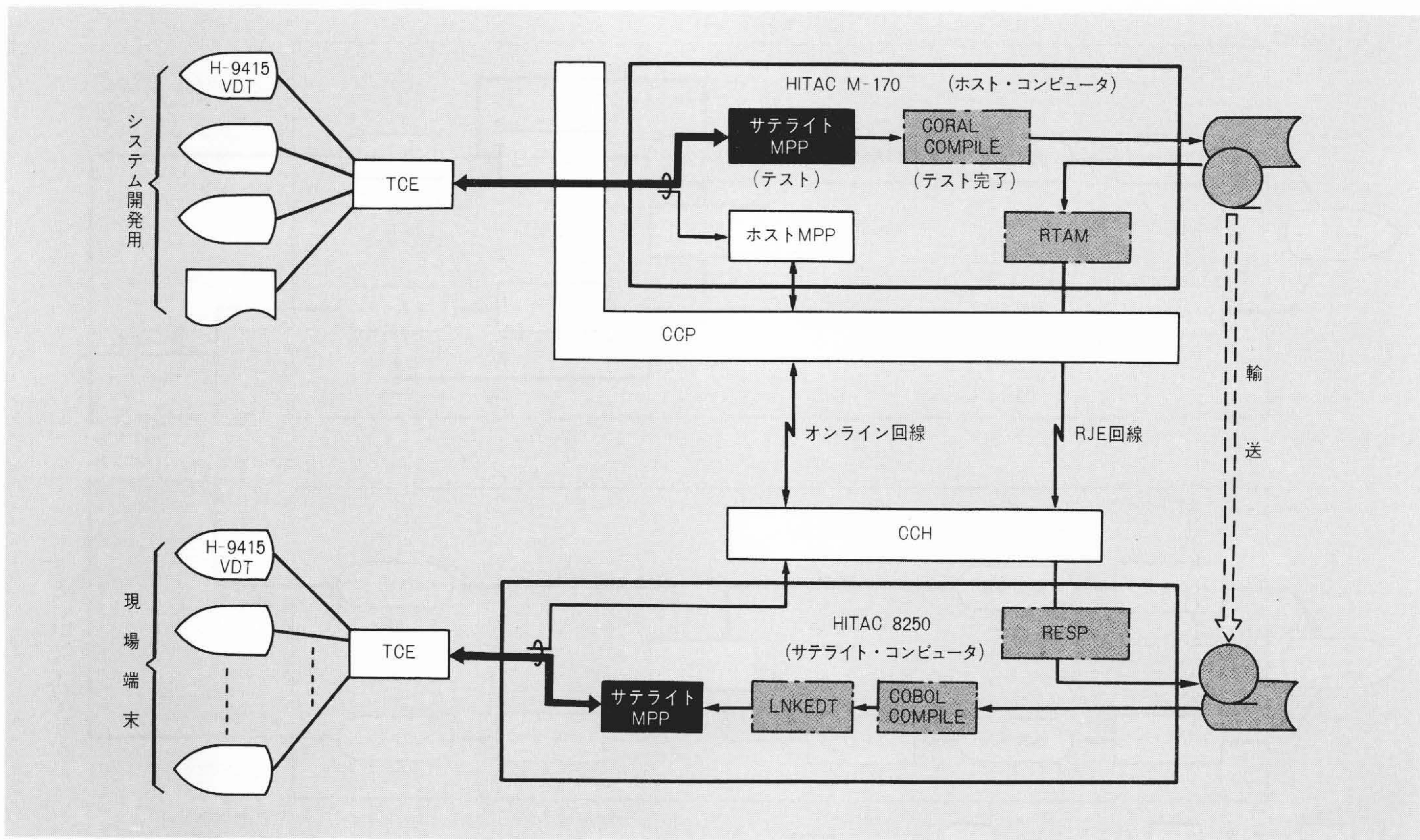


図6 システム開発の方法 キヤノン株式会社では、システム開発はCORALで行ない、今回NDOS用CORALを新規にサポートして、サテライト・コンピュータのプログラム・テストを行なった。

Application Language)によりシステム開発を行なっている。今回の総合工場システムについても、ホスト・コンピュータのHITAC M-170(VOS 2/ADM)直結端末(H-9415ビデオ端末)によりシステム開発を行なった。中央でテスト完了したプログラムを、NDOS用CORALでリコンパイルしてCOBOLソースを作成し、RJEによりHITAC 8250に伝送し、NDOSのもとでコンパイル、リンケージ後ネットワークによるテストを行なった。したがって、アプリケーション・プログラムの開発と、ホスト・コンピュータ-サテライト・コンピュータの接続テストは独自に行なえ、しかも、中央でテスト完了したアプリケーション・プログラムを、ネットワークを通して確認テストを行なうことによって、容易にホスト・コンピュータ、サテライト・コンピュータのプログラムの結合が実現できた。COBOLによるプログラム開発を仮定した場合、VOS 2 COBOLからNDOS COBOLに変換する場合、一部プログラム修正が必要となるが、NDOS用CORALのサポートによりこれを回避できたことは、開発工数の削減、プログラムの一元管理の面で効果があった(図6)。

4.2 ADMインタフェースのサポート

CORALで開発したプログラムを、NDOS/TMS 1の下で実行させる場合、従来のリンカと異なりADMインタフェースのサポートが必要となる。今回の総合工場システムの開発に当たって、ADMのDB(Data Base)/DC(Data Communication)CALLインタフェースによるファイルI/O、リンカを開発した。ファイルI/Oのサポート形態は、ADMに対応してNDOSデータ管理の機能範囲内でADM相当の機能とした。また入出力メッセージの画面編集もホスト・コンピュータ、サテライト・コンピュータで統一するため、ADMインタフェースのマッピング・モジュールを開発した。

4.3 障害対策

(1) 部分リランのサポート

コンピュータ・ネットワーク・システムにおいて、オンライン・ダウンの防止、入出力メッセージの保証は不可欠であり、信頼性向上対策として部分リランをサポートした。部分リランの機能は次に述べるとおりである。

- (a) ファイルの自動回復
- (b) 出力メッセージのキャンセル
- (c) 当該入力メッセージの処理抑止と会話処理の打ち切り
- (d) コア・ダンプの取得

(2) メッセージの同期処理

一般的にメッセージの抜け、二重入力チェックのためメッセージに通算番号を付加して管理している。同期処理の対策として、サテライト・コンピュータ側でメッセージのヘッダ部に通算番号を付けて、中央からの応答を監視する方式で一部サポートしたが、全面的な保証がとれないため、ホスト・コンピュータ側に再送用ファイルをもち、端末入力後応答が返らない場合、再送要求してメッセージの抜け、二重入力を防止する方法を採る方針である。

5 結 言

全社システムの長期計画の第二ステップとして本格的なネットワークによる集中・分散形システムを開始したが、まだ将来にわたってメリット、デメリットを評価できる段階ではなく、今回の経験を踏まえた次の段階への試行過程である。

この論文では、ネットワーク・システム開発のねらいと、システム設計上の留意点を中心に述べたが、今後ますます発展するであろうコンピュータ・ネットワーク・システムの設計の一助となれば幸いである。