

器具大量生産工場における物流管理・制御システム

Materials Distribution Control System for Instrument Manufacturing Works

物流システムはFAシステムを構成する重要なサブシステムであり、物流合理化は生産工場に共通の課題である。

テルモ株式会社では、注射器具などの高品質医療器具を大量かつ低コストで生産することを旨として新工場を建設した。この工場は生産設備、搬送設備の一貫自動化を指向するとともに、汎用計算機HITAC M-240Hと制御用計算機HIDIC 80-Eを組み合わせた物流管理・制御システムを導入し、管理業務及び物流作業の自動化、品質を含めた管理精度の向上を図ることができた。

本稿では、物流管理・制御システムの特徴、構成、機能を述べ、その概要を紹介する。

安齋正道*	Masamichi Anzai
松野敏**	Satoshi Matsuno
喜多村隆***	Takashi Kitamura
三井善夫****	Yoshio Mitsui
鳥居哲郎*****	Tetsurô Torii
佐藤哲夫*****	Tetsuo Satô

1 緒言

物流システムはFA(ファクトリーオートメーション)システムを構成する重要なサブシステムであり、搬送作業の合理化及びそれに伴う管理業務の合理化による省力、仕掛削減、管理精度の向上は、生産工場に共通の課題である。計算機による物流管理・制御システムの導入はそのための有効な手段であるが、製造工程との関連、物流設備との関連があり、システムの良否が工場全体の効率に影響を与えるため十分な配慮が必要である。本稿ではテルモ株式会社での事例を基に、物流管理・制御システムの一例を紹介する。

医療器具類は、安全・衛生面などの理由から滅菌した製品を1回しか使用しない、いわゆるディスポーザブル製品化が進んでおり、高品質製品の大量消費となっている。テルモ株式会社では、このような背景のもとに、注射器具などの高品質医療器具を、大量かつ低コストで生産することを旨とした新工場を建設した。この工場は、生産設備、搬送設備の一貫自動化を指向するとともに、汎用計算機及び制御用計算機から成る物流管理・制御システムを導入しており、物流合理化を図っている。

2 システムの概要

2.1 工場概要

この工場は1日24時間連続操業形態をとっており、図1に示すような設備から構成されている。製造工程は製品群ごとに分かれており、各々の工程で製造された製品は滅菌室で一括処理される。資材及び製品の流れは次に述べるとおりである。

- (1) 資材は受入れ検収後、資材倉庫に格納し、製造工程の要求により搬送単位にまとめ、無人搬送車で搬送する。
- (2) 各製造工程で製造された製品は、品種ごとにパレット上に置かれ、これを無人搬送車で滅菌工程へ搬送する。
- (3) 滅菌工程では、所定の滅菌条件、搬送設備の運用条件に従って製品を一連の設備に流し、製品自動ラックへ入庫する。
- (4) 製品自動ラックへ入庫した製品は、最終出荷検査の後、仕向け先別に出荷する。

今回のシステム化では、汎用計算機にHITAC M-240Hを採用しており、その概略構成はメインメモリ12Mバイト、磁気ディスク装置8,000Mバイト、ビデオデータターミナル20台、プリンタ10台となっている。また、制御用計算機としては、

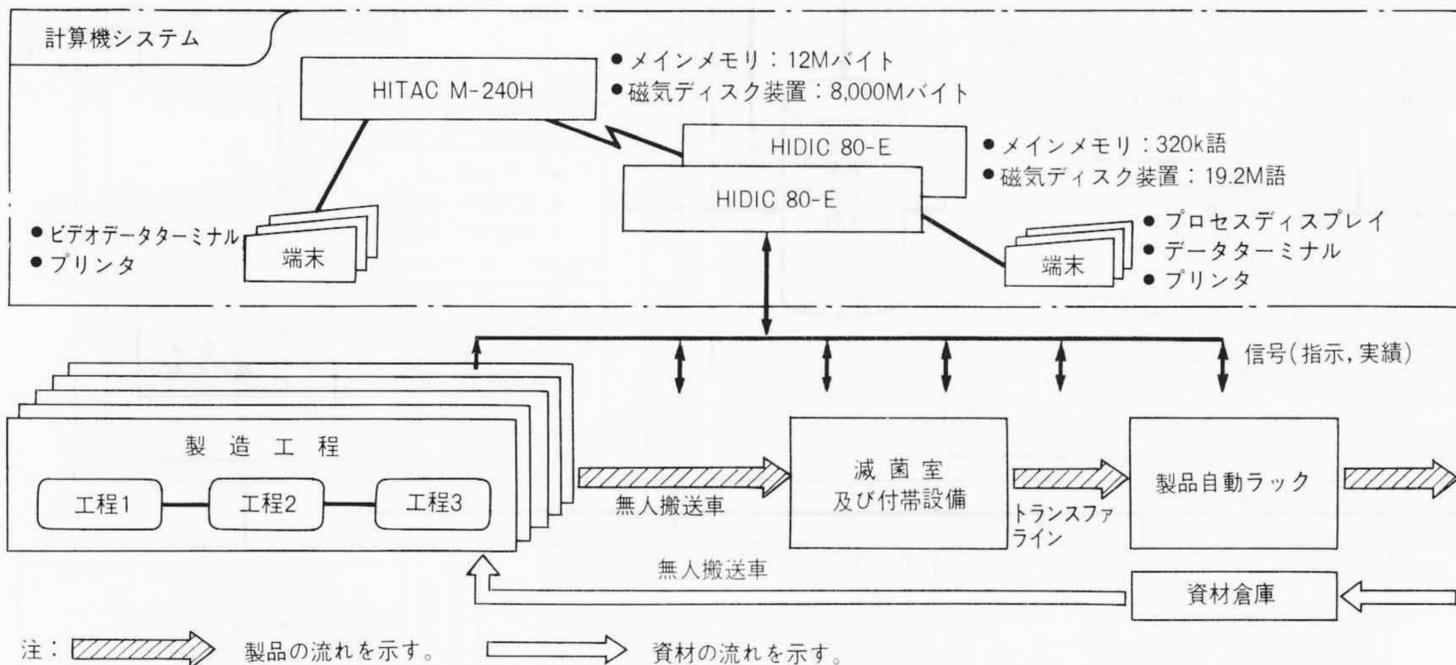


図1 設備及び計算機システムの概要 製造工程は製品群ごとに分かれており、これを滅菌室で一括処理する。資材と製品の物流に関する管理、制御はHITAC M-240HとHIDIC 80-Eによって行なわれる。

* テルモ株式会社業務部電算課 ** テルモ株式会社甲府工場電算課 *** 日立製作所システム事業部 **** 日立製作所機電事業本部
 ***** 日立製作所ソフトウェア工場 ***** 日立製作所大みか工場

HIDIC 80-Eの二重系システム(デュプレックスシステム)を採用し、片系がダウンした場合には他系でバックアップする方式とし、信頼性を高める構成としている。その概略構成はメインメモリ320k語、磁気ディスク装置19.2M語、設備との信号授受点数約2,000点であり、プロセスディスプレイ装置、データターミナル、プリンタなどの端末を約30台接続している。

2.2 システムの特徴

システムの主な特徴は下記のとおりである。

- (1) 汎用計算機と制御用計算機のオンラインリアルタイム結合によって、工場管理部門でも迅速な判断、指示を可能としている。
- (2) 24時間連続操業に対応するため、HIDIC 80-Eをデュプレックスシステムとしてバックアップ手段を用意したほか、汎用計算機と制御用計算機の適切な機能分担、入出力手段のバックアップなど、長時間の操業停止を避けられるシステムである。
- (3) 資材及び製品の搬送は一貫自動化システムとし、正確かつ迅速な操業を可能とした。
- (4) 品質管理を含めた管理面の強化を図っており、検査データの迅速な収集とそれに基づく搬送制御、ロットの履歴管理に加え、日常業務での人為的ミス防止のためのシステム化を重視している。

3 システム構成

3.1 機能構成

図2にシステム全体の機能構成図を示す。機能分担は次のとおりである。

(1) HITAC M-240H

本社から送られる受注データに基づき、部品展開、所要量計算などの生産計画業務を行ない、購買管理、経理業務へと処理を展開する。

一方、生産活動管理の面からは、生産計画に基づく各種指示書の発行及び計画データのHIDIC 80-Eへの送信を行ない、発生した実績データをその都度受信し、計画の進捗状況を把握する。

(2) HIDIC 80-E

計画データを上位のHITAC M-240Hから受信し、搬送作業単位への展開を行ない作業予定を作成するとともに、設備の効率的運用を考慮した設備運転スケジュールを作成し、搬送制御を行なっている。

情報管理の面からは、上位側の管理単位であるロットを更に搬送単位に細分化して処理を行ない、また生産の変更や設備トラブル時には作業予定の修正を行ない制御に反映させ、上位側へもその情報を送信している。

(3) マンマシン処理の分担

端末の設置場所は大きく分けて、工場管理部門、物流管理部門、現場(製造工程及び物流現場)、制御用計算機室から成る。工場管理部門では主としてHITAC M-240Hの端末を、現場では主としてHIDIC 80-Eの端末を使用しているが、物流管理部門では両方の端末を駆使している。

3.2 リンケージ方式

HITAC M-240HとHIDIC 80-Eのリンケージについては、次のような方式をとっている。

- (1) 毎日定時に伝送する生産計画データ、及び夜間の実績データはオンラインバッチ伝送とし、それ以外はデータ発生の際

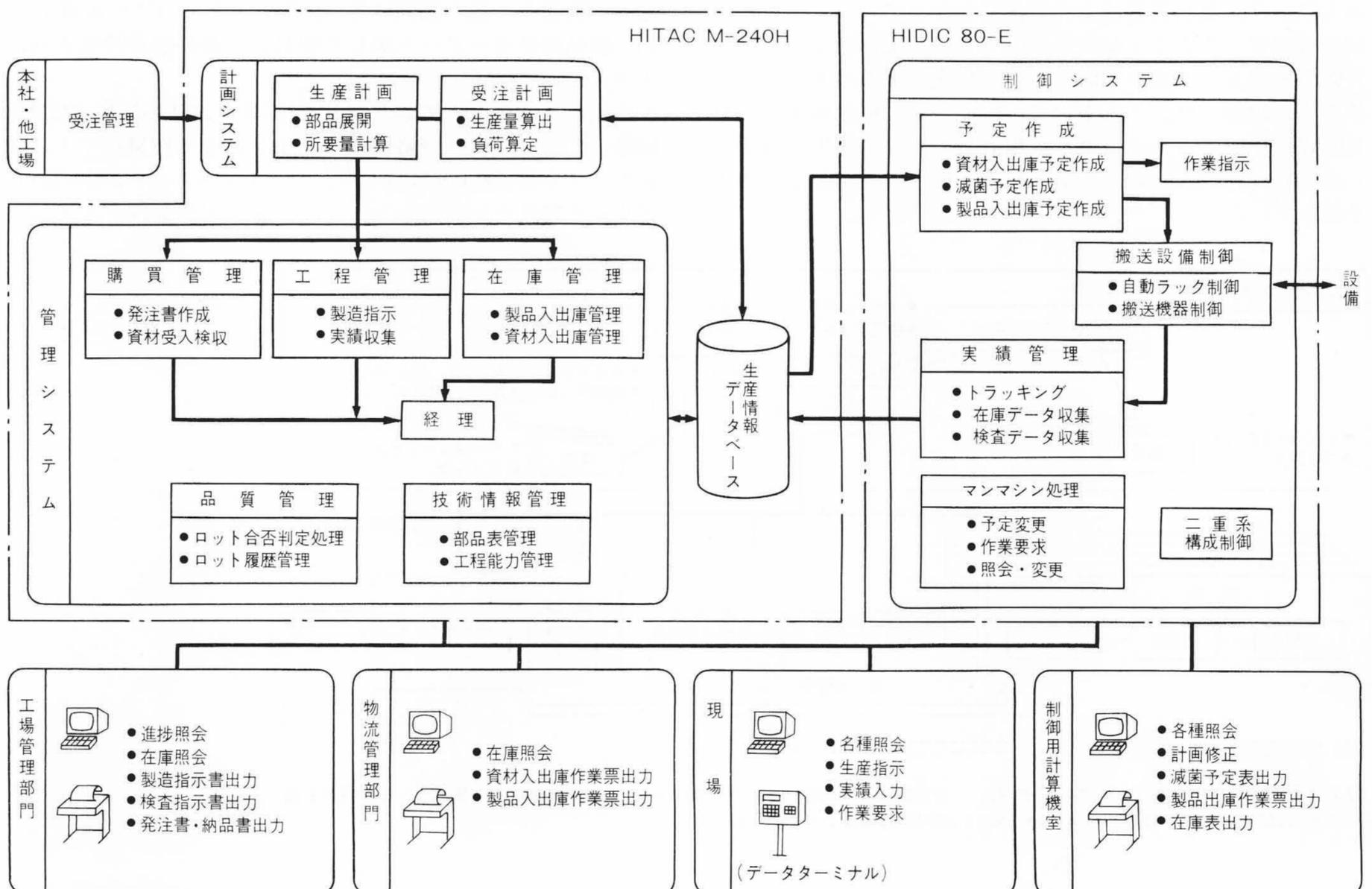
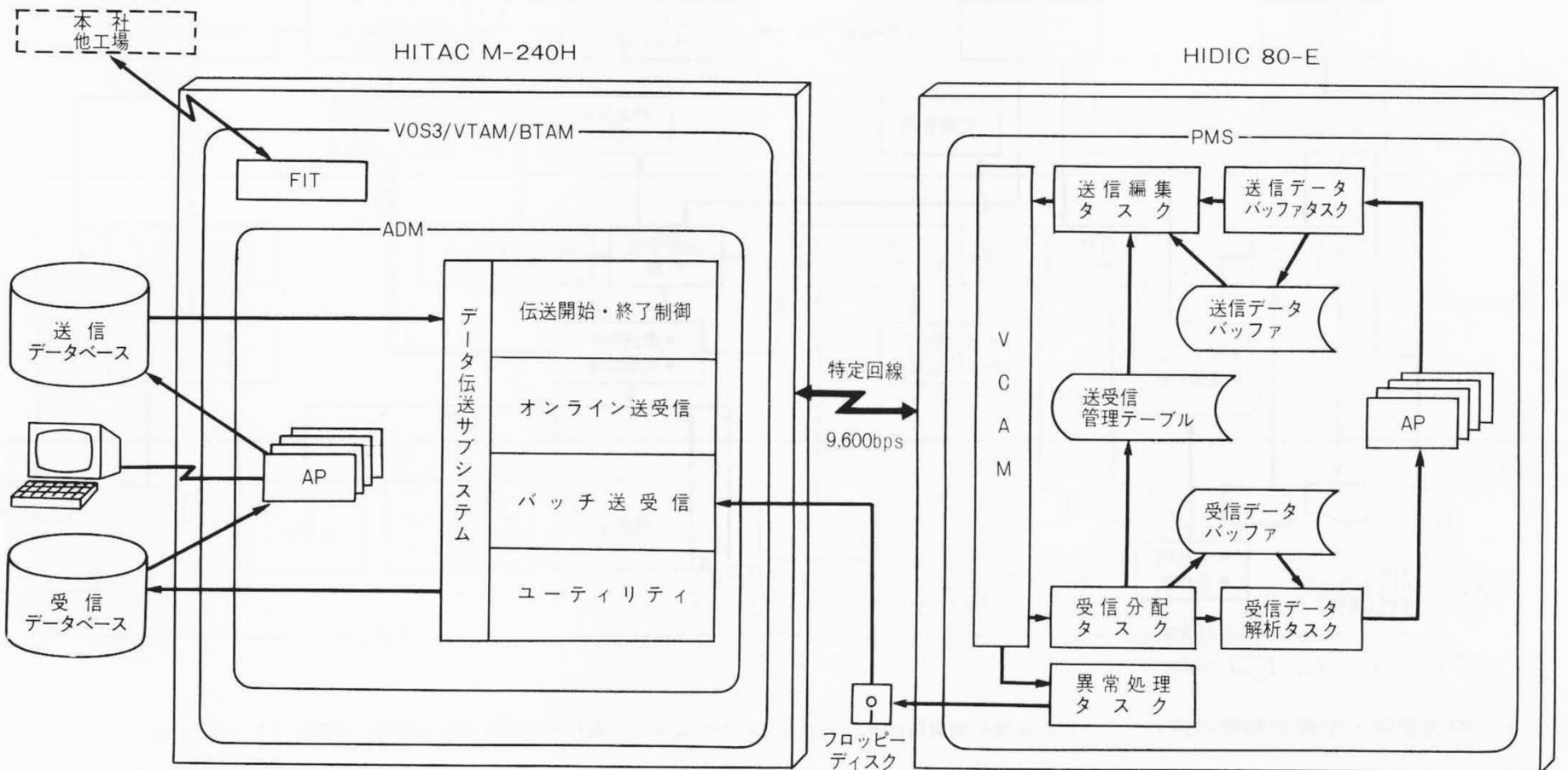


図2 機能構成 HITAC M-240Hでは、物流を含む工場全体の管理を、HIDIC 80-Eは物流の管理と制御を行なっている。



注：略語説明

- VOS3(Virtual storage Operating System 3)
- VTAM(Virtual Telecommunications Access Method)
- BTAM(Basic Telecommunications Access Method)
- FIT(File Transmission program)
- ADM(Adaptable Data Manager)
- PMS(Process Monitor System)
- VCAM(Virtual Communication Access Method)
- AP(Application Program)

図3 リンケージのための構成と情報の流れ HITAC M-240HではADMを、HIDIC 80-EではVCAMを使用して、オンラインリンケージを行なっている。また、実績データに関しては、フロッピーディスクでバックアップを行なっている。

都度オンラインリアルタイム伝送を行なう。伝送手順は、同期方式がSYN同期方式であり、起動方式が相互起動方式であるHS1(Hitachi Standard synchronous Communication 1)手順を採用している。この手順は、計算機間リンケージに広く用いられている標準的なものである。

(2) 生産計画データについては、上位のHITAC M-240Hのダウンを考慮して、毎日数日先までのデータを送ることとした。また、上位から送るべきデータは、下位のHIDIC 80-Eの端末からでも入力可能なようなバックアップ手段を用意している。

(3) 実績データについても、上位側のダウンに備えてフロッピーディスクへの保管機能を下位側にもたせ、復旧時にはダウン期間中のデータを取り込んだ後、オンライン開始を行なうこととしている。

図3にリンケージのための構成と情報の流れを示す。HITAC M-240Hでは、DB/DC(Data Base/Data Communication)ソフトウェアとしてADM(Adaptable Data Manager)を用いており、一方、HIDIC 80-Eでは通信管理ソフトウェアVCAM(Virtual Communication Access Method)を用いている。また、本社及び他工場の計算機とHITAC M-240Hとのリンケージについては、通信回線を用いたファイルの一括転送方式であるFIT(File Transmission Program)を使用している。

4 物流管理・制御

4.1 設備制御方式

自動ラックのスタッククレーンや各種台車、無人搬送車、コンベヤライン、パレタイザなどが制御の対象となる。その制御方式は、制御用計算機からは行先番地だけを指示し、設備自身がつマイクロコンピュータなどの制御装置が走行速度や移載動作のシーケンス制御を行なうSPC(Set Point Con-

trol)方式を採用し、制御用計算機の負荷の軽減及びトラブル時の対応の迅速化を図っている。また、設備側では集中監視盤をもっており、設備の動作状態を独自に表示している。

大規模な物流システムでは、設備側との機能分担、リンケージ方式、異常箇所及び内容の的確な把握方式がシステム建設だけでなく、運用、保守の面でも重要なポイントである。



図4 データターミナルの外観 物流作業現場では、このデータターミナルによって各種の作業要求を行なっている。

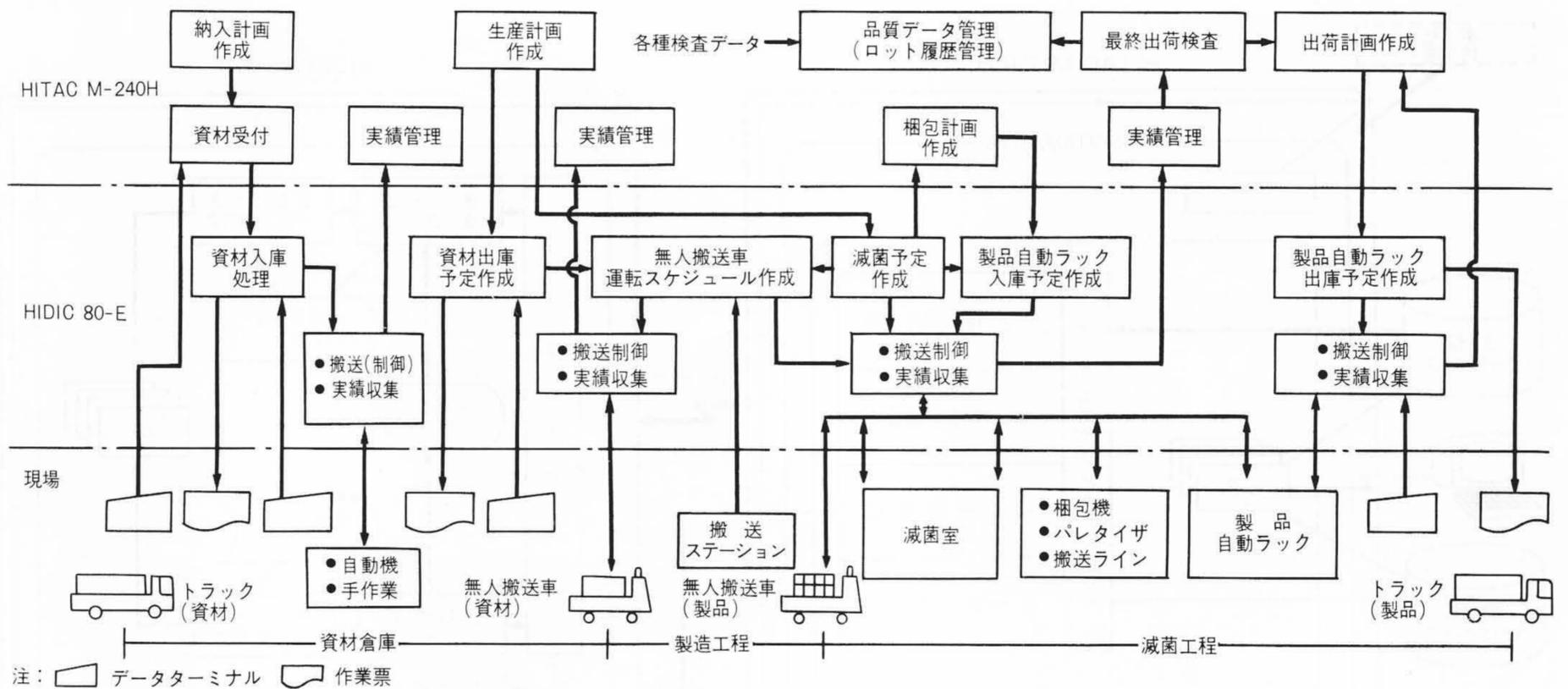


図5 物流管理・制御の処理の流れ 汎用計算機と制御用計算機が機能分担を行なって、資材と製品の流れを管理、制御している。

4.2 現場におけるデータ設定方式

制御用計算機室や物流管理部門では、多種多様なオペレーションを可能とするために、カラー7色のプロセスディスプレイ装置を採用しているが、入出荷場などの人手作業を伴う現場の端末としては、オペレーションの容易なデータターミナルを用いている。その外観を図4に示す。

データターミナルのオペレーション方法は、作業番号を付けた作業票を用い、業務名に対応するファンクションキーと作業番号の簡単な入力としており、作業者の負荷の軽減と入力ミスの防止を図っている。

4.3 処理内容

資材及び製品の保管、搬送に関する一連の管理、制御について以下に述べる。HITAC M-240HとHIDIC 80-Eの処理の流れを図5に示す。

(1) 資材の入庫

上位のHITAC M-240Hで設定された納入計画に従って搬入された資材は、必要な内容の確認を行ない、正しいデータだけオンラインで下位のHIDIC 80-Eに渡される。

下位側では、保管単位、場所ごとに資材を区分して作業票を出力する。作業者は、この作業票に従いパレタイズを行なった後、作業票に付記された作業番号をデータターミナルに入力することによって定められた保管場所に入庫する。

(2) 製造指図と資材出庫

上位側で作成された製造及び資材の出庫計画は、下位側に日々オンラインで伝送される。

下位側では、資材出庫に関するピッキングリストと搬送要求リストを作成し、作業者はこのリストに基づいて作業要求時にデータターミナルから作業番号を設定する。その要求を受けて下位のHIDIC 80-Eは無人搬送車に指示を与え、資材は製造工程へ搬送される。

(3) 減菌及び製品自動ラック入庫

製造工程で製造された製品は、下位側で搬送単位に実績収集を行なうとともに、減菌予定、製品自動ラック入庫予定に従って一連の搬送を実施させる。

減菌に伴う予定作成、搬送制御は下位のHIDIC 80-Eで分担しており、所定の減菌条件の確保、減菌後の設備のラインバランスなどの条件のもとに効率的な設備制御を行なっている。

(4) 出荷

製品自動ラックに入庫された製品のデータは、上位のHITAC M-240Hにオンラインリアルタイムで送信される。

これらの製品は、減菌結果を含めた最終出荷検査システムによって管理され、その結果により下位側では棚別の品質状態を管理する。

また、上位側で作成された出荷計画によって、下位側では製品自動ラックの出庫予定を作成する。出荷作業は、仕向け地別に作成された出庫予定に基づき、作業番号をデータターミナルに設定し、製品自動ラックから製品を出庫して行なう。

(5) ロット履歴管理

製造の各段階で実施している検査データと最終出荷検査データを収集するだけでなく、原材料の入荷から製品出荷に至る生産過程のロット履歴管理を上位のHITAC M-240Hで行ない、必要時の検索を可能としている。

5 結 言

以上、物流管理・制御を主体に汎用計算機と制御用計算機を組み合わせたシステムについて述べた。現在、このシステムは計画どおりの機能を果たし稼動している。

生産システムは、常にサポート範囲、機能の拡大を行ないながら成長してゆくものであり、一度建設すれば終わりといったものではない。その意味では、テルモ株式会社甲府工場の場合も第1ステップの稼動開始であり、今後の展開によって更にトータルシステムを指向した本格的なFAシステムの確立を目指すものである。

終わりに、新工場向けのシステムということで、生産設備、物流設備、計算機の計画が同時進行形で進められ、開発期間も限られたものであったが、関係各位の御指導と御協力によって完成したものである。ここに感謝の意を表わす次第である。

参考文献

- 1) 小野, 外: 制御用計算機のアプリケーションの動向, 日立評論, 64, 6, 395~400(昭57-6)
- 2) 古宿, 外: 最近の自動倉庫の特徴, 日立評論, 62, 6, 439~442(昭55-6)