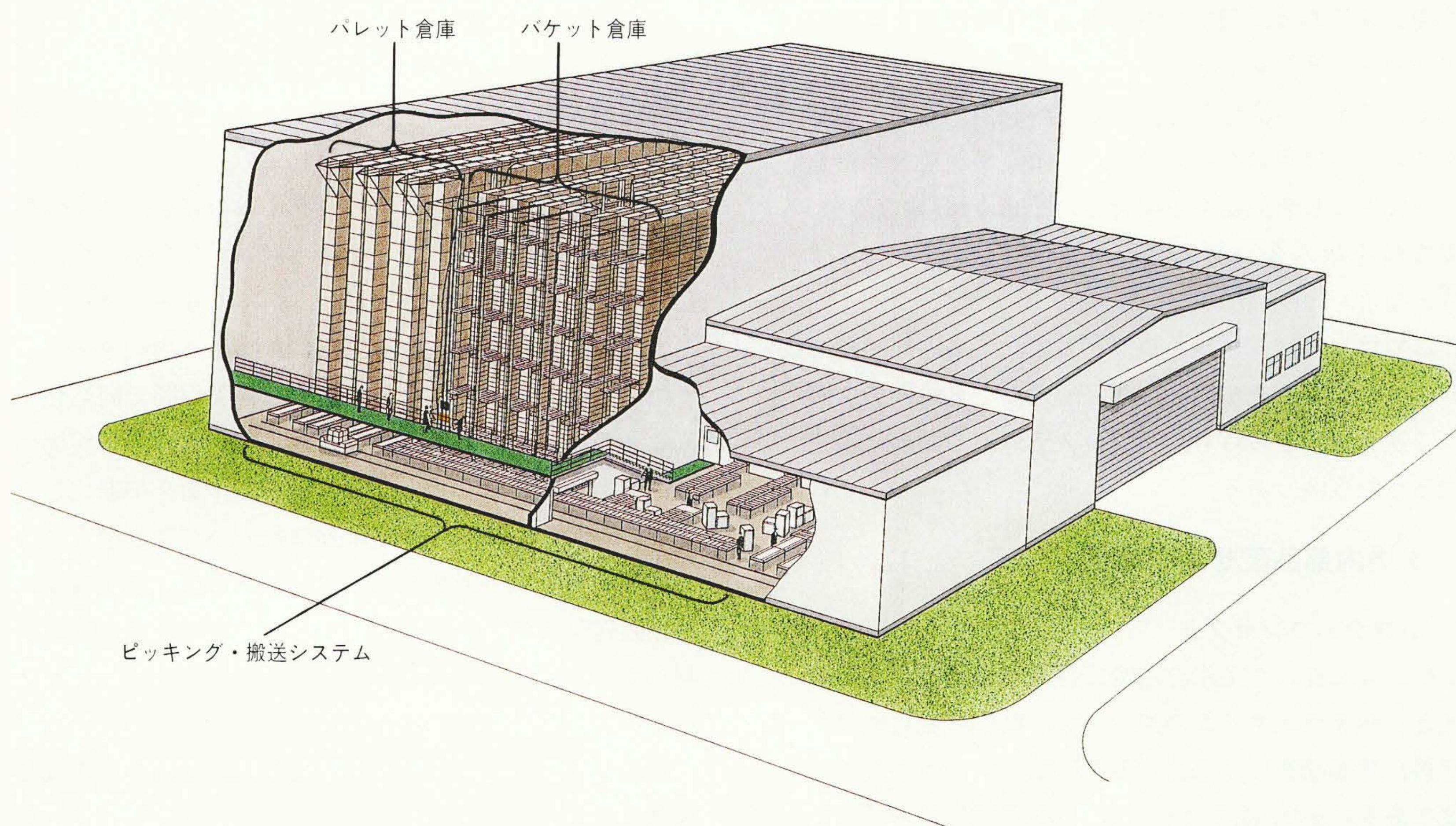


FA/CIMにおける物流システム

—YKKアーキテクチュラルプロダクツ株式会社,日立建機株式会社,加藤発条株式会社—

Examples of Automatic Warehouse System—Parts Supply System and Parts Distribution Center—

小浜 敦*	Atsushi Kohama	飯野昌司***	Shôji Iino
吉田 豊*	Yutaka Yoshida	川島光三****	Kôzô Kawashima
山崎亨二**	Kyôji Yamazaki		



物流システム事例 パレット倉庫とバケット倉庫を併設し、ピッキングシステムを具備した部品配送センターの一例を示す。在庫を最適に管理し、供給先のコンピュータと直結することにより、出荷を安定して確実に行うことができる。

FA/CIMでの物流システムの役割は、生産システムに供給すべき部品や中間製品をバッファし、タイムリーに供給することにある。

物流システムとしては、自動倉庫が部品や中間製品のバッファのために、無人搬送車が生産システムへの搬送のために用いられる。また、仕分け装置、ピッキング装置が部品の配ぜん(品ぞろえ)のために用いられる。

これら物流システムは、制御用計算機によってオ

ンラインで制御され、情報化される。すなわち、物と情報がリアルタイムに管理され、さらに生産システムやその上位の計算機システムと結合する。

これにより、部品・中間製品の的確な把握が可能となり、生産計画との突き合わせによってタイムリーな部品の供給が実現し、生産リードタイムの短縮、仕掛量の削減、フレキシブルな生産を実現する。

また、タイムリーな供給は、不急な部品の仕掛りを減らし、作業環境を改善することができる。

* 日立製作所 機電事業部 ** 日立製作所 システム事業部 *** 日立建機株式会社 出島工場 **** 日立テクノエンジニアリング株式会社

1 はじめに

加工工場、組立工場では、省力化・品質向上などの合理化や、3K(汚い・危険・きつい)対策としての職場環境の整備のために、自動生産設備や自動搬送設備の導入が図られてきた。さらに、計算機の導入を図りCIM(Computer Integrated Manufacturing)システムを実現していくわけである。

物流システムは、CIMの中にあって生産設備と同様の重要なサブシステムである。

物流システムの機能としては、生産設備に必要な物品をタイムリーに供給を行うほか、生産設備が最大効率を上げるように必要部品や中間製品の配ぜん(必要な品を、必要な量を組み合わせる品ぞろえ)を行うことが必須(す)となる。

ここでは、CIMシステム事例として、工場内部品配ぜんシステムの事例を2例と、部品配送センタ事例を1例あげて述べる。どちらも、CIMシステム内での配ぜんを目的とした事例である。

2 工場内部品配ぜんシステム

2.1 システムコンセプト

生産計画に従って生産を円滑に行うためには、工程間搬送と生産タクトタイムのギャップを吸収するために、原材料、半製品を一時保管する中間品ストックの整備が必要である。また、組立工程では、部品荷ぞろえの同期化を図るため、自動倉庫を中間ストックとして位置づけ、その動態を的確に管理するシステムの構築が大切である。

さらに、無人搬送車を導入し、生産ラインの固定設備

をなくすとともに、必要なときに必要な物を運ぶことにより、生産ラインのスペース効率を向上させ、「人に優しい職場」を実現させることも必要となる。

これら各設備はコンピュータで管理、制御され、保管や搬送時の情報を有効活用し、工程進捗(ちよく)状況をより細かく管理することにより、生産リードタイムの短縮化、生産のフレキシブル化に寄与できる。

2.2 システム事例(YKKアーキテクチュラルプロダクツ株式会社滑川工場)

(1) システム導入の目的

材料搬入から加工・組立ラインに至る生産および工程管理を、一貫してプロセスコンピュータによって行うことで、生産効率の向上、リードタイムの短縮、作業時間の平準化、品質の向上などを図ったものである。特に、受注生産製品の生産計画に対し、タイムリーに材料・部品の調達を行うことにより、余剰在庫品の削減を図り、また、必要部材・部品などの供給を各工程間で同期化することで中間製品の在庫量を削減した。また、各現場への作業指示を的確に行うことによって作業を平準化し、手待ち時間の削減ができ生産効率向上が可能となった。

加工・組立の各工程を自動化し、さらに、各工程間に自動搬送システムを導入することで、大幅な省力化を実現している。

(2) システム構成

このシステムのレイアウトを図1に、システム構成を図2に示す。

(3) システムの特長

- (a) 材料用自動倉庫を加工ライン(複合自動加工機)と直結し、各ラインの生産計画に従って材料をあらかじめ

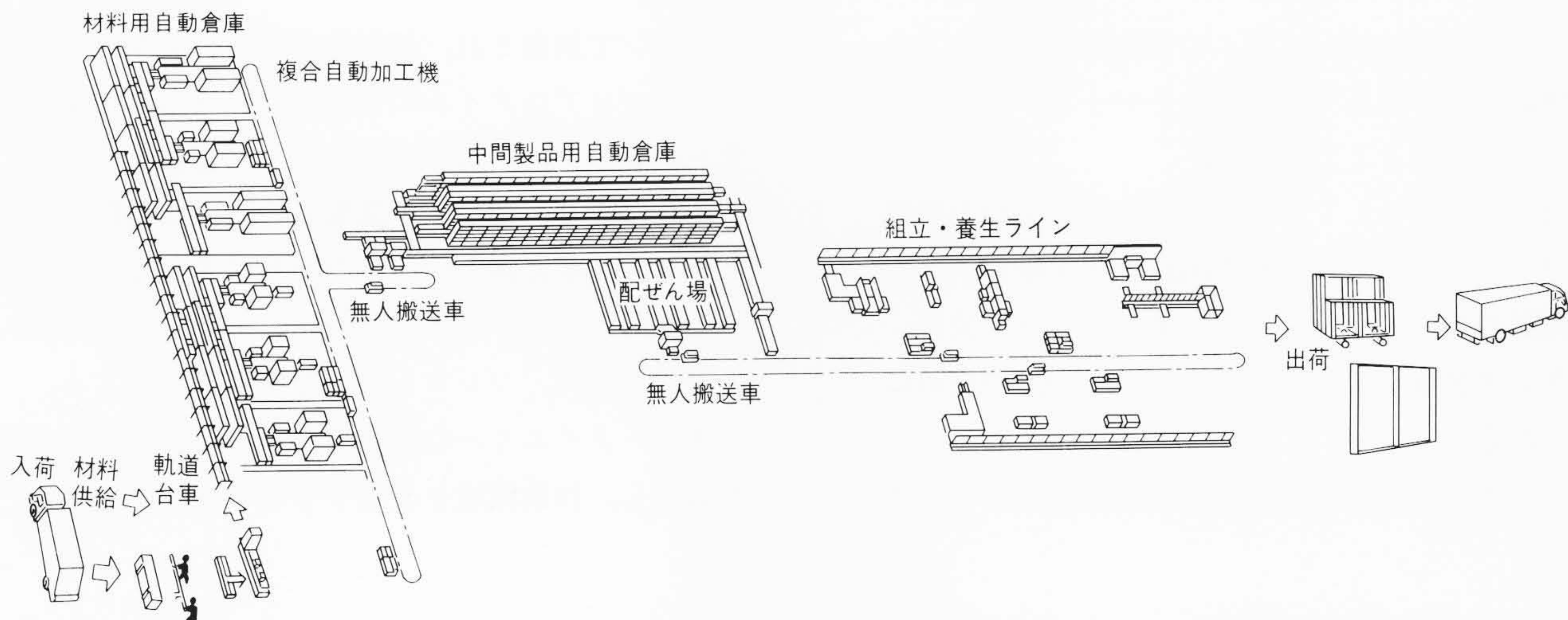


図1 部品配ぜんCIMのレイアウト例 材料用と中間製品用の2種類の自動倉庫と無人搬送システムで構成している。

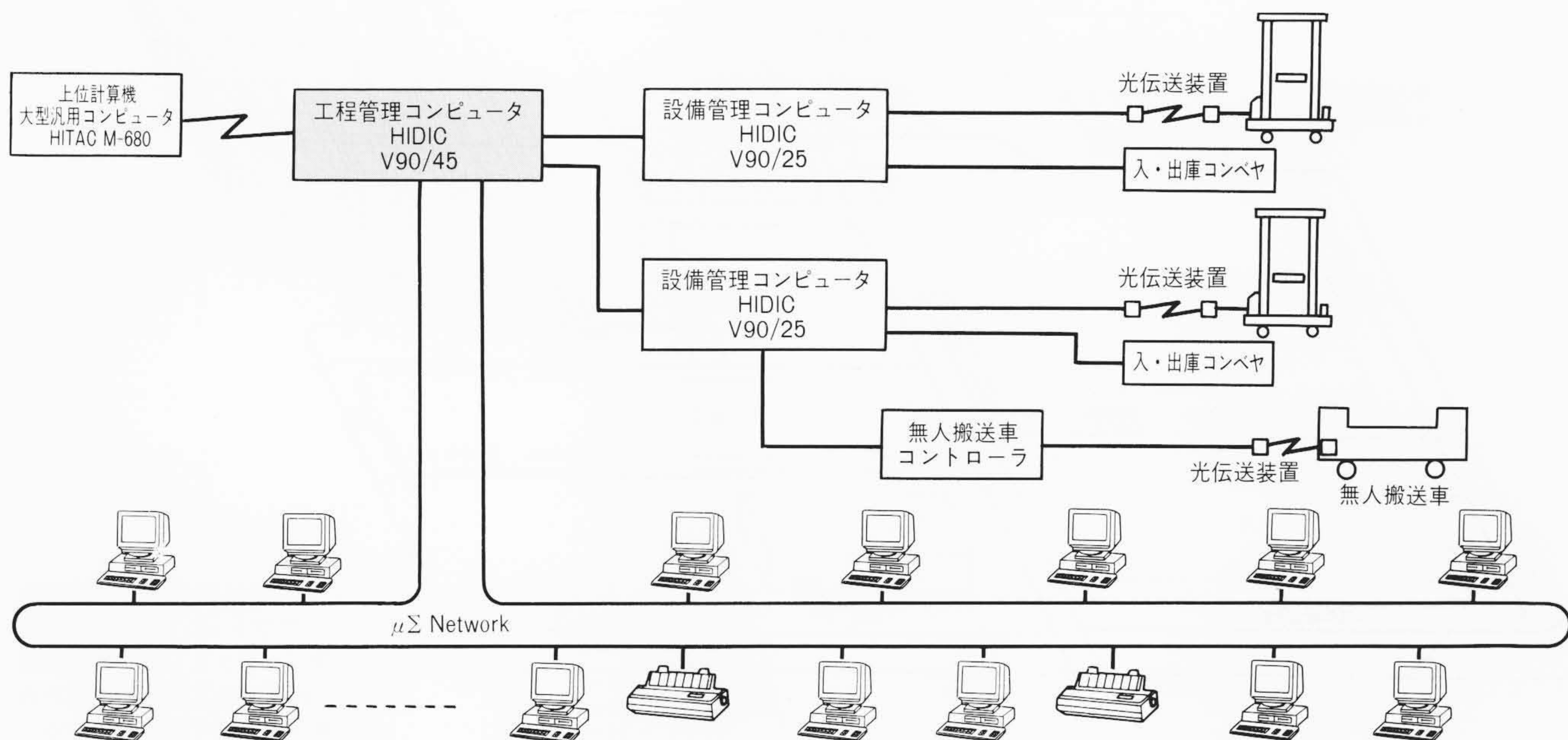


図2 システム構成 工程管理コンピュータを中核とし、設備管理コンピュータを下位に持つ垂直分散型システムである。

め自動倉庫に格納し、加工ラインの要求によって随時材料をラインに直接自動供給できるので、設備稼働率向上が図れる。

(b) 材料用自動倉庫にはパレットレス方式を採用し、倉庫寸法をコンパクトにして、建物スペースの有効利用を図ると同時に空パレットの供給・回収などのむだな搬送を廃止した。

(c) 中間製品用自動倉庫により、組み立てる直前の部材のライン供給の同期化を図っている。

(d) 加工ラインと組立ラインを結ぶ搬送設備には無人搬送車を採用し、ラインの配置替え、修正に柔軟に対応できる方式としている。

(4) システム運用

材料は、入庫ステーションからパレットレスで材料用自動倉庫に一時格納され、加工ラインに必要な材料を自動供給する。加工完了部材は、無人搬送車によって中間製品用自動倉庫に格納され、組立作業単位の各部材がそろった時点で、プロセスコンピュータから組立指示が出される。この情報によって出庫後、コンベヤ上で組立作業単位にピッキング配ぜんの上、無人搬送車によって組立ラインに供給される。

2.3 システム事例(日立建機株式会社出島工場)

(1) 導入の目的

減速機の機械加工・組立工場の事例である。この設備の稼働率向上のため、設備は自動化し、24時間稼働を前

提として計画された。

一方、入出庫は昼間8時間稼働であり、このギャップ調整が物流システムの主要な機能となる。

また、部品の搬送をコンピュータによって制御し、物流と加工情報の一元管理化、生産リードタイムの短縮化、および搬送の省力化を図っている。これにより、フレキシブルな生産を行うことができ、小ロット生産を可能にするとともに、部品在庫の削減、加工工程の職場環境の改善を図っている。

(2) システム構成

このシステムのレイアウトを図3に、システム構成を図4に示す。

(3) システムの特長

(a) 生産管理計算機で計画された部品の工程情報を物流コンピュータに蓄積し、工程完了時に工程情報を書き替え、物流と加工情報の一元管理を図っている。

(b) 物流コンピュータは無人搬送車の走行ルート情報をテーブル式に持ち、レイアウト変更時に容易に対応できるシステムとしている。

(c) 計算機システムは信頼性の向上のため、設備制御コントローラを独自に持ち、システムの垂直分散をさせ、各設備単独での運転を可能にしている。

(d) 自動倉庫と無人搬送車を一括システムとして計算機管理下で連動させ、理想的なジャストインタイムの工程間搬送を実現している。

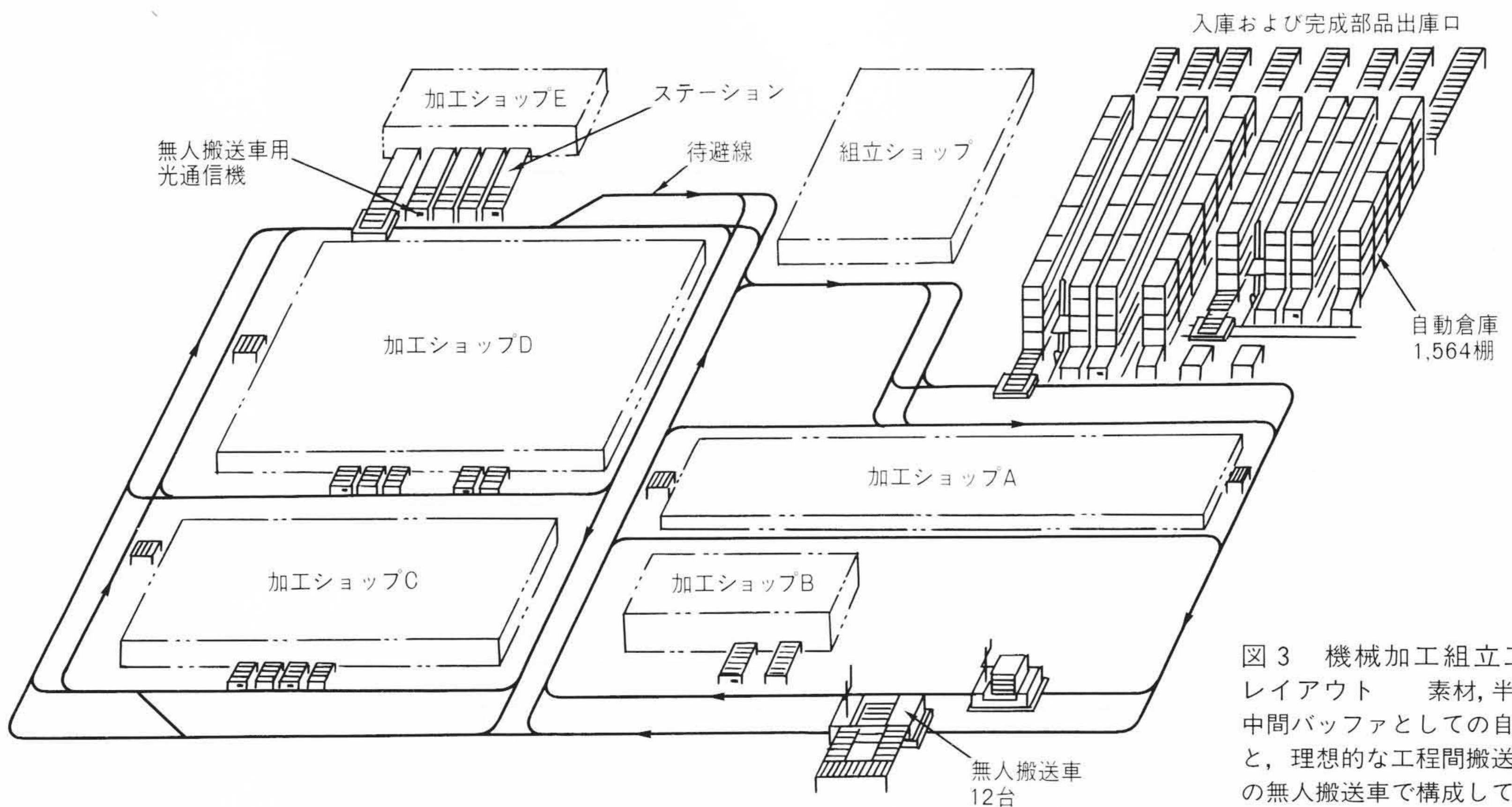


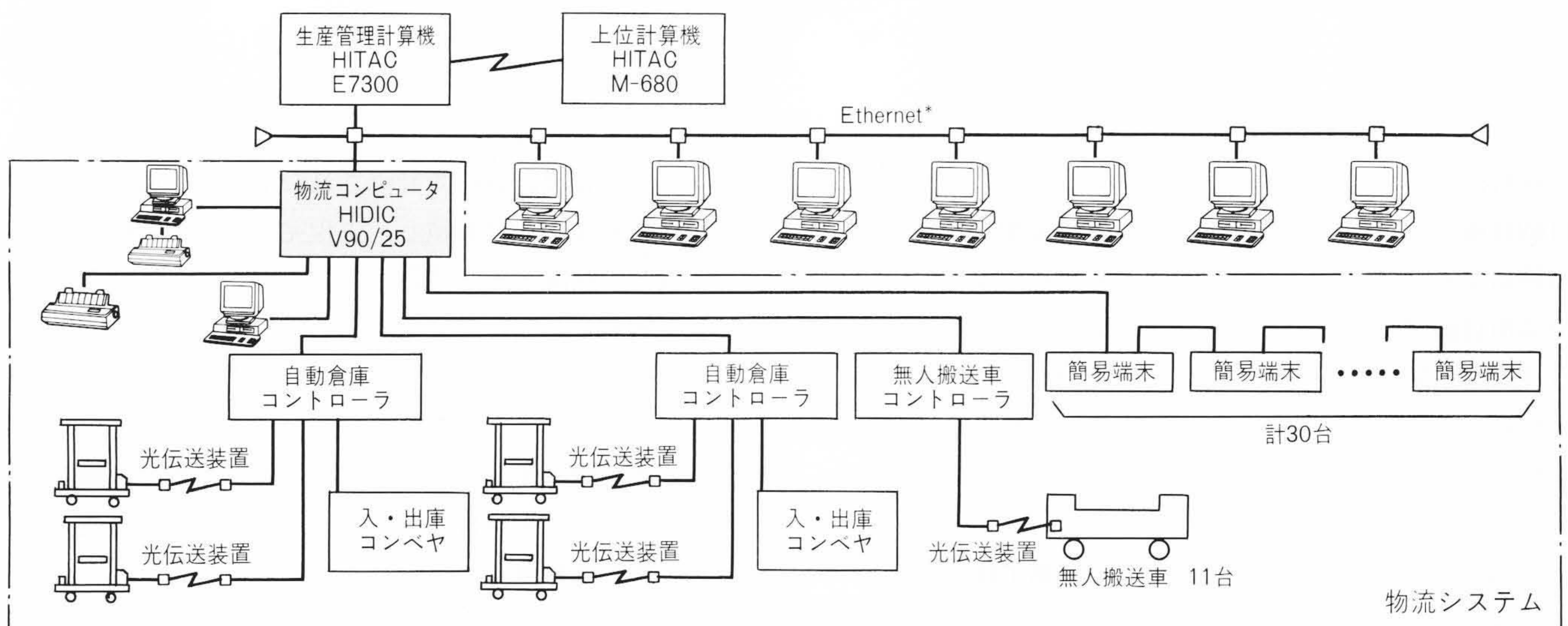
図3 機械加工組立工場のレイアウト 素材、半製品の中間バッファとしての自動倉庫と、理想的な工程間搬送のための無人搬送車で構成している。

(e) 無人搬送車システムは、自律分散制御方式と多点通信方式を採用し、準リアルタイムに搬送指令を出すことにより、フレキシブルで効率的な搬送を可能にしている。

(4) システム運用

素材は、入荷、検品後に、自動倉庫にいったん保管される。加工工程の作業員が現場の簡易端末から部品要求をしたとき、物流コンピュータの指令により、自動倉庫から該当部品を出庫し、無人搬送車で要求ステーション

に搬送する。このようにして、素材の入荷時間帯と加工時間帯の時間的ギャップを自動倉庫によって吸収させている。部品の加工完了時、物流コンピュータは簡易端末からの部品搬出要求により、リアルタイムに工程情報を書き替え、物と情報の一元化を図っている。このとき、次工程の作業員の部品要求がある場合は、最寄りの無人搬送車に搬送指令を出し、工程間の直接搬送を実現し、ジャスト イン タイム化を図っている。



* Ethernetは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

図4 システム構成 物流コンピュータは、生産管理計算機から送られる生産計画に従い、設備の管理を行う。

3 部品配送のCIM

3.1 システムコンセプト

部品メーカーの部品配送センターは、客先の生産ラインに直結しており、ジャスト イン タイム供給が要求される。広い意味でCIMシステムの一環とみることができる。工場内での生産ラインへの部品配せんと同様に、後工程(客先)の生産を円滑に行うために、前工程(部品配送センター)に在庫を持つ必要がある。この在庫を最適に管理し、客先生産システムと直結させるため、コンピュータで管理された自動倉庫を採用する。また、多数の客先への出荷を安定して確実にを行うために、ピッキングシステムや仕分け装置を導入することとなる。

3.2 システム事例(加藤発条株式会社湘南センター)

(1) 導入の目的

金属ばね大手メーカーの加藤発条株式会社では、物流拠点の分散化に伴う余剰在庫を削減し、管理コストの軽減を図るとともに、主な供給先である自動車メーカーの生産工程への柔軟かつタイムリーな配送を実現するため、新物流センターを導入して分散した物流拠点を集約した。

このセンターでは、部品の受け入れから客先メーカーへの出荷配送をオンラインシステムで運用し、また、自動化設備および情報端末を導入して省力化を図っている。

(2) システム構成

物流センターのレイアウトを図5に、システム構成を図6に示す。

(3) システムの特長

(a) 部品の種類・量によって取り扱い形態をパレット単位、バケット単位および小分け単位の3種類に分けている。これら保管形態、機能別に配置した自動倉庫ごとに設備管理コンピュータを分散配置して、物流センター管理コンピュータとネットワークを構成している。このネットワークを経由することにより、システムデータ、在庫データなどを相互にバックアップできるため、システムの信頼性を確保している。

(b) 受け入れ検品時の無線ハンディターミナル入力により、パレット番号と入荷品の情報のひも付けおよび入荷予定情報との突き合わせ処理が同時に行えるので、作業性の向上と情報のリアルタイム化を実現している。

(c) 出荷品仕分けでは、高速仕分けコンベヤで自動仕分けを行い、自動供給された空パレットに積み付ける方式として、ピッキング作業の簡素化、省力化を図っている。

(4) システム運用

入荷品は、受け入れ検査後無線ハンディターミナルで入庫受け付けされ、入庫予定情報と照合された後、自動倉庫に入庫保管される。入庫予定情報とのアンマッチ、

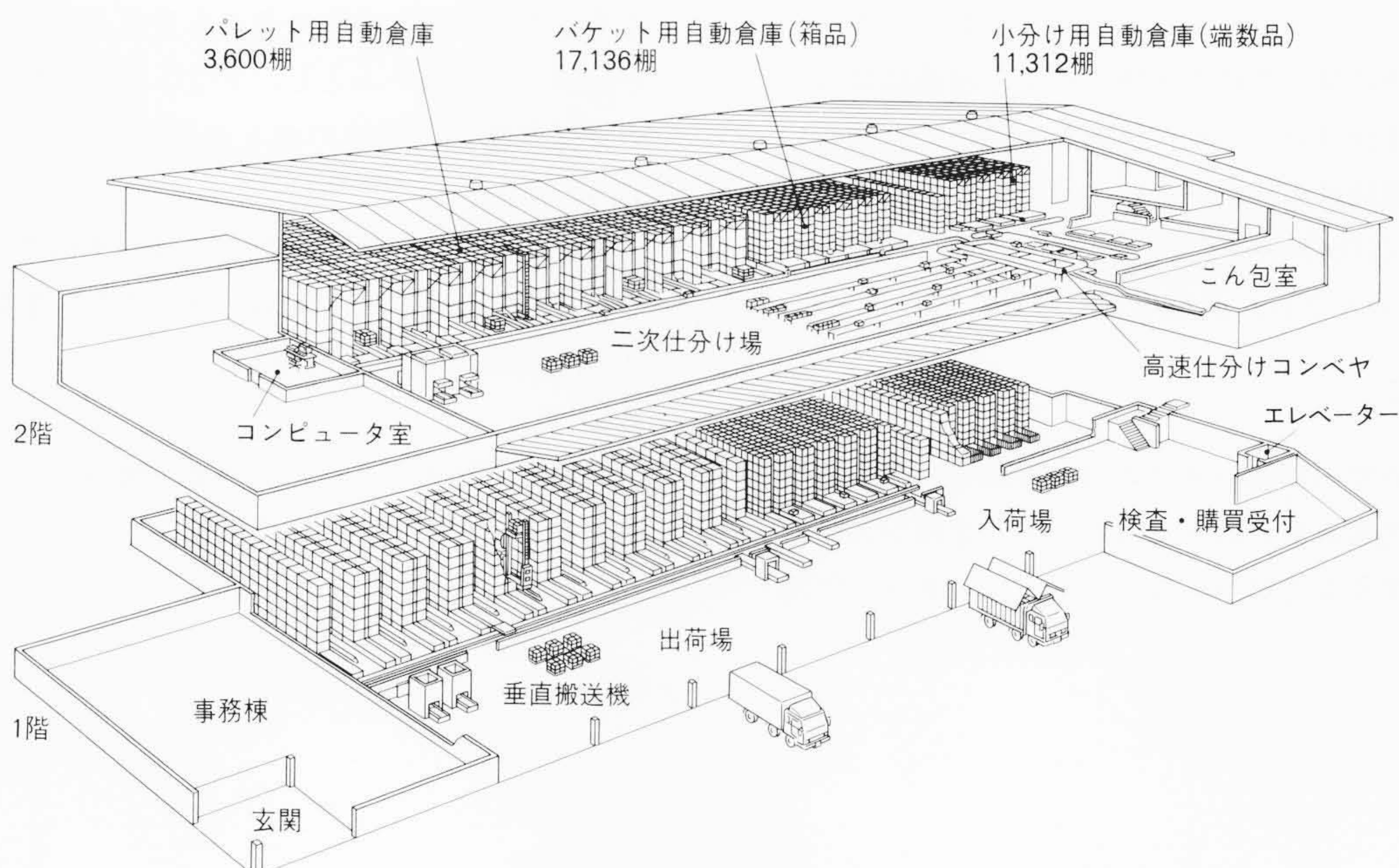


図5 加藤発条株式会社湘南センターのレイアウト 1階で入荷受付検査、入庫を、2階でピッキング出庫、仕分けを行っている。

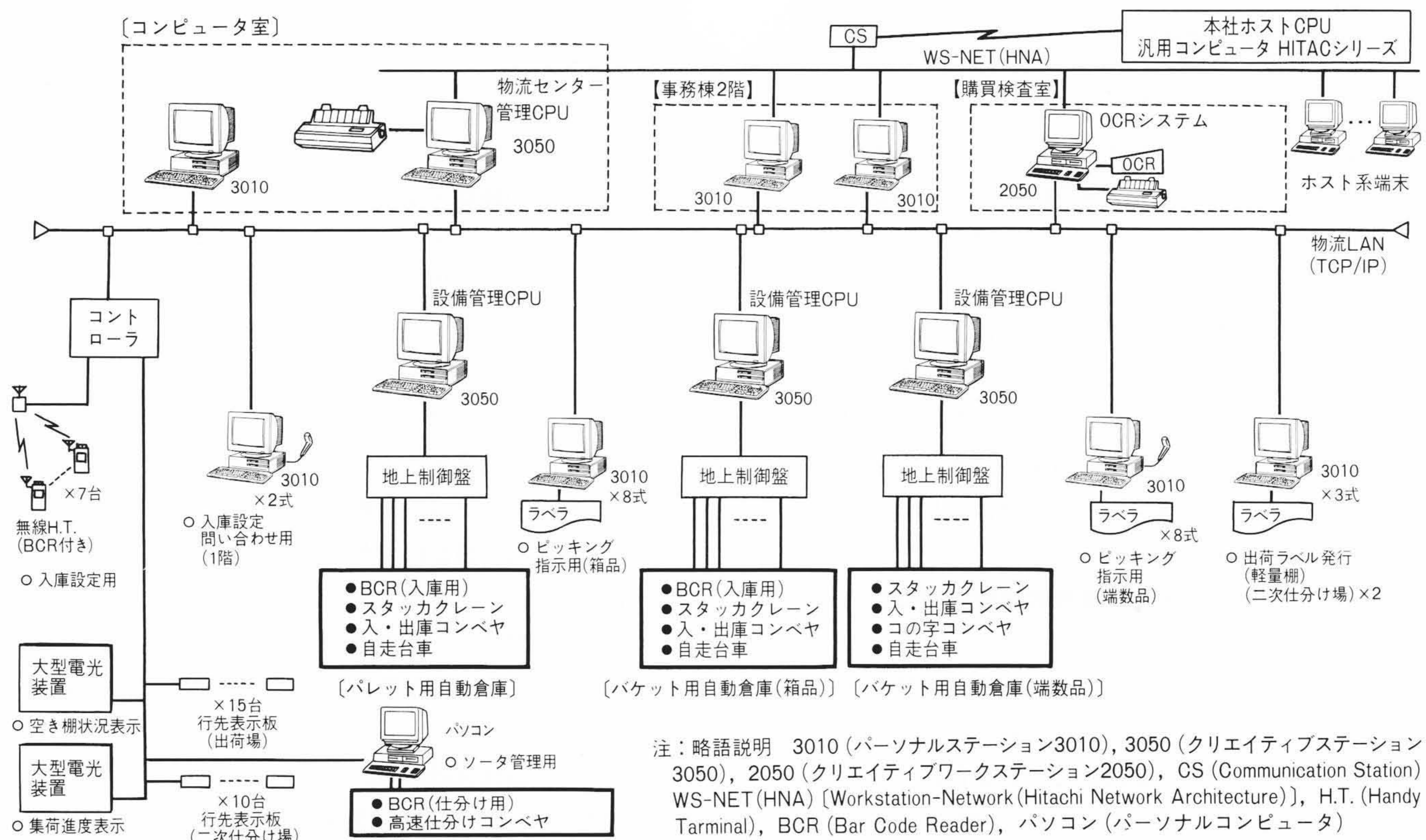


図6 システム構成 設備管理コンピュータ(クリエイティブステーション3050)と入出庫処理端末(パーソナルステーション3010, ラベラ, 無線H.T.)でネットワーク(物流LAN)を構成している。ホストシステムとは、WS-NET(HNA)でオンライン接続されている。

例外入庫などが発生した場合は、入庫コンベヤ脇の端末で問い合わせ確認後、入庫設定を可能としている。

出荷では、得意先方面別の出庫仕分けバッチが組まれ、出庫を開始する。出庫端末画面情報をもとに自動倉庫から出庫されるパレットやバケットより必要数ピッキングし、出庫と同時に発行される出庫ラベルを出荷品にはり付け後、高速仕分けコンベヤへ投入し方面別に自動仕分けされる。出庫品は出荷用パレットに得意先納場別に積み付けられ、二次仕分け場で端数品(小分け用自動倉庫から出庫)と積み合わされ、出荷場に搬送される。

4 おわりに

CIMシステムでの物流システムは、単独で存在するものではない。生産システムを支援し、生産管理システムと情報を共用することが不可欠である。その意味で物流

システム用の計算機システムを、CIMシステムの中でどのように位置づけるかは重要なテーマである。ここでの3事例では、それぞれ異なる計算機の構成となっている。これは、システムの規模や性格によって選定されたものであるが、いずれのシステムも垂直あるいは水平に機能を分散したシステムとし、ソフトの開発性の向上やシステム稼動時の信頼性の向上を図っていることに特徴がある。

また、もう一つの特徴としては、すべての事例で上位の全社的な計算機システムとリンクし、生産情報を営業部署や経営部署まで利用できるものとしていることにある。

信頼性やリアルタイム性の高い情報を、組織の中で共用することがCIMの基本と考える。