

不織布製造業での統合生産情報・物流システム

—日本バイリーン株式会社滋賀工場でのCIM化の展開—

CIM for Non-woven Fabric Industry

—Integrated Production Information System for Japan Vilene Company, Ltd.—

近年、不織布業界でも用途の拡大に伴い市場ニーズの多様化、競争激化が進んでいる。このため生産サイドでは多品種少量化、納期短縮および在庫削減への対応が急務となっている。日本バイリーン株式会社ではこれらの課題に対して、全社の情報システム基盤整備計画であるバイネット21の一環として統合生産情報・物流システムの構築を計画した。その第一次計画として各工程の現況を把握し、迅速な納期回答を行うための工程進捗(ちやく)情報システムと、これと連動して製品・仕掛品の整流化を目的とした工程間の搬送・保管の自動化システムを構築した。本システムは日本バイリーン株式会社滋賀工場で平成2年11月に稼動し、生産性の向上、在庫削減および納期短縮に寄与している。今後、設計中の原料システム、既設検査システムとの統合化および東京工場への展開、さらに販売部門との連携を図り、CIM(Computer Integrated Manufacturing)化を推進していく。

村田龍雄*	Tatsuo Murata
坂井 博**	Hiroshi Sakai
大井 豊***	Yutaka Ooi
佐田龍男****	Tatsuo Sada
畠山信昭*****	Nobuaki Hatakeyama
森田英嗣*****	Hideji Morita
川島光三*****	Kôzô Kawashima
中川克己*****	Katsumi Nakagawa

1 緒 言

不織布は文字どおり織らない布のことであり、ここ数年夢の素材として脚光を浴びてきている。従来、洋服の芯(しん)地などの衣料分野への用途が中心であったが、近年不織布の特性を生かして、自動車、メディカル、空調、産業用資材などの分野への応用が盛んになっている。このように用途の拡大と市場ニーズの多様化が進み、参入企業の増加によって企業間の競争が激化している。

日本バイリーン株式会社は国内シェア50%を占めるトップメーカーであるが、このような市場環境の中で、生産サイドでは生產品種の増加、小ロット化および納期の的確な回答への対応が急務となっており、販売サイドでは製品在庫の削減、生産の的確な依頼および売れ筋情報の把握が課題となっている。このような状況に対応するため、責任と権限を明確にし、人間の創意とくふうを促す業務システムの質的改善と、生産と販売のネットワーク化を目標としたバイネット21計画を推進している。バイネット21では、担当者レベルから全社レベルまでPlan-Do-Seeのビジネスサイクル¹⁾が徹底され、各部門間で責任ある情報を共有し、業務の活性化を図ることを目指

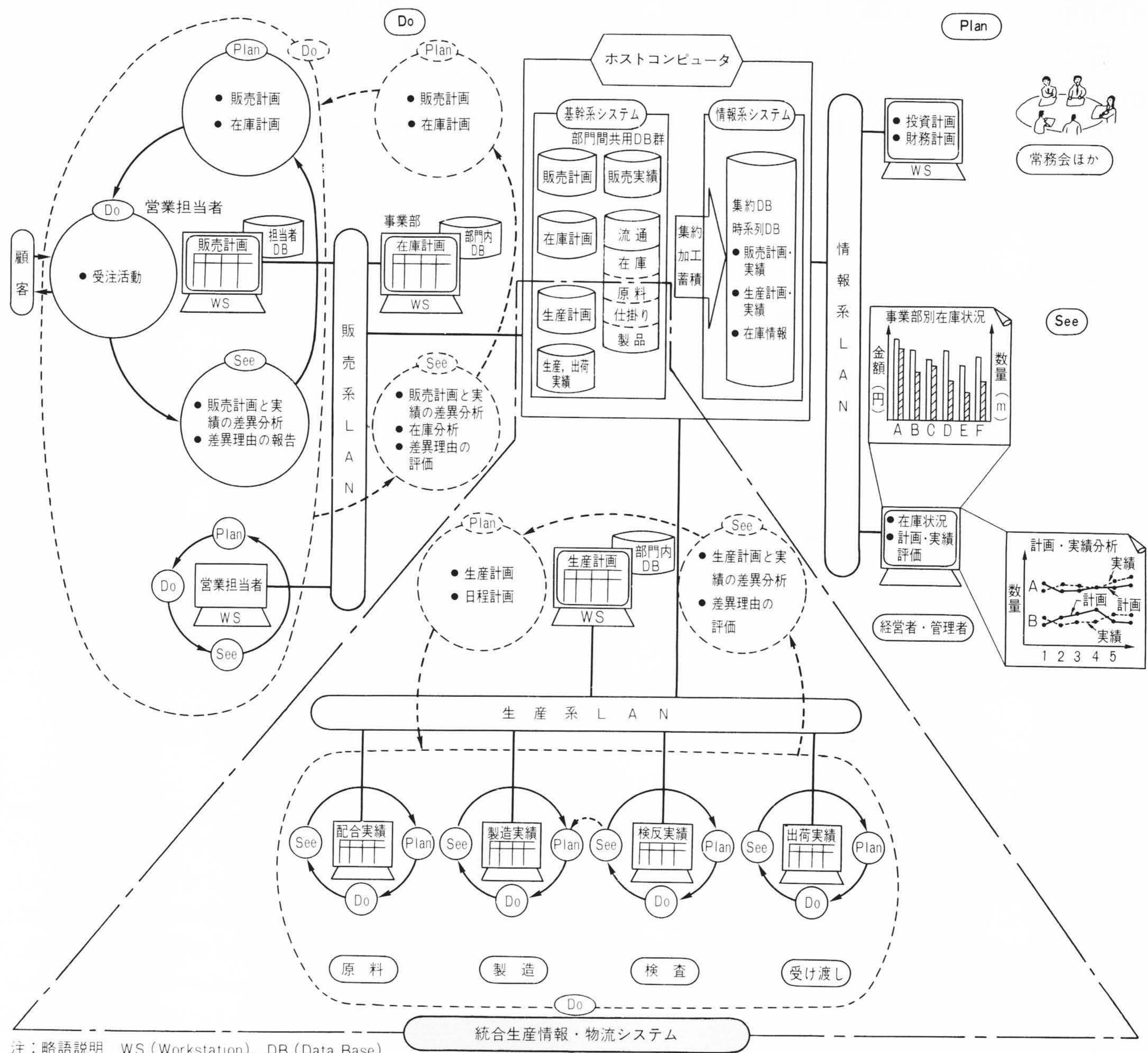
している。バイネット21のシステム化イメージを図1に示す。このような考え方をもとに、生産系のシステム化を日本バイリーン株式会社滋賀工場(以下、滋賀工場と言う。)を中心として開始し、販売系システムおよび情報系システムとの接続に備えた統合生産情報・物流システムの構築を展開している。

統合生産情報・物流システムは、原料受け入れから製品出荷までの物と情報の流れを把握することによって生産業務の問題点を明確にし、生産業務の改善を行うものである。第一次として品種の多様化と短納期化に対応するため、製造工程の現況を把握する工程進捗(ちやく)情報システムと、製品と仕掛品の工程間搬送および保管の自動化を目的とした工程間物流システム(バッチラックシステム)を構築した。また、ホストコンピュータを大形機にリプレースし、収集した工程現況情報の蓄積・加工を行い、工場全体の生産の現況が見えることにより、迅速な対応と創意くふうができる職場づくりを可能とする。

* 日本バイリーン株式会社 滋賀工場 品質管理部 ** 日本バイリーン株式会社 滋賀工場 工場長付

*** 日本バイリーン株式会社 滋賀工場 生産管理部 **** 日本バイリーン株式会社 システム推進部 ***** 日立製作所 システム事業部

***** 日立製作所 情報システム開発本部 ***** 日立テクノエンジニアリング株式会社 ***** 日立エンジニアリング株式会社



注：略語説明 WS (Workstation), DB (Data Base)

図1 バイネット21計画のシステム化イメージ 各部門間で責任ある情報を共有化することにより、業務の活性化を図る。

2 統合生産情報・物流システムのコンセプト

2.1 システム化の背景とねらい

(1) 市場環境の変化

不織布業界では顧客ニーズの多様化と用途の拡大により、多品種少量化、短納期化および生産量の増大への対応が急務となっている。

(2) 全社的な動き

日本バイリーン株式会社では昭和63年から製品用途別に販売・生産の責任体制の一貫化を図るため事業部制を導入した。また、全社の情報システム基盤整備計画としてのバイネット21計画を推進中であり、これらに対応したシステム化が求め

られている。

(3) 滋賀工場の再構築化

滋賀工場は昭和35年創業以来、企業規模の急速な拡大に従って生産能力の増強を行ってきたが、スペース的にはすでに限界に近い。上記の多品種少量化と増産を実現するため、工場狭あい化、生産性の向上および在庫削減に対応するための生産体制の強化が急務となっている。

2.2 システム化の目的と展開

既設工場の制約の中で、工場内物流の効率化と各階層レベルでの創意くふうにより、常に生産業務の改善が可能な情報環境を整備することを指向した。図2にシステム化の考え方を整理する。

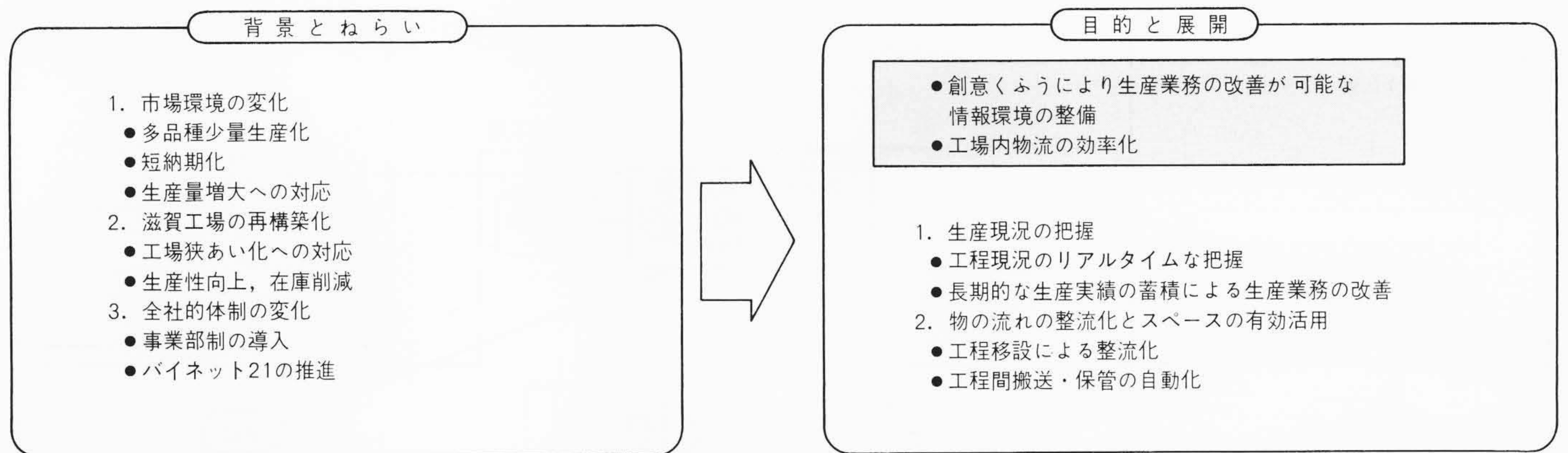


図2 統合生産情報・物流システムの考え方 変化の激しい市場環境に追従するため、生産業務の改善が可能な情報環境の整備と、工場内物流の効率化を実現するシステムの構築が必要である。

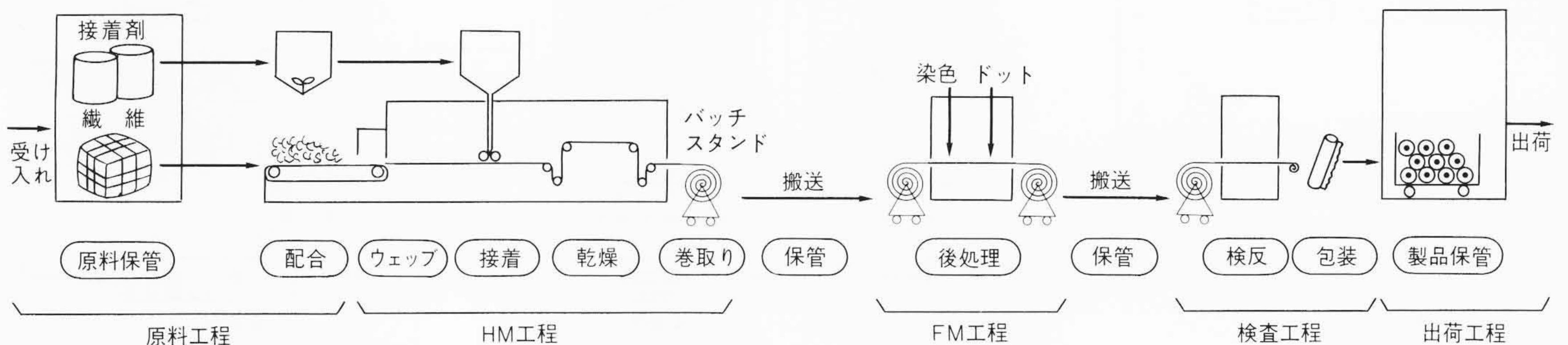


図3 不織布製造工程の概要 不織布製造工程は、原料工程、HM工程、FM工程、検査工程および出荷工程から構成される。

(1) 生産現況の把握

多品種少量化と納期短縮に対応するためには、リアルタイムに工程の現況を把握することが重要である。これにより仕掛け在庫の削減、生産依頼の変更および工程間の同期化への対応を容易に行うことを可能にした。また、生産実績を時系列的に蓄積し、多方面から解析することにより、生産上の問題点を明確にし、生産業務の改善ができることを指向した。

(2) 物の流れの整流化とスペースの有効活用

工場の狭あい化の中で多品種化と生産量の増加に対応するため、原料工程から検査工程までの物の流れを整流化し、工程間の仕掛け、製品在庫スペースの効率化と搬送・保管の自動化を実現した。

接着樹脂加工など種々の後処理を行い、バッチスタンドに巻き取る。検査工程では厳格な基準による検査を行い、納入形態に合わせて包装され、出荷される。

- (1) HM工程、FM工程ともに多数の製造設備から成り、これらの中を多くの品種が混在して流れる多品種混流生産である。
- (2) 工程間の搬送は、バッチスタンドと呼ばれる専用の運搬台車によって行われる。
- (3) HM工程は、生産効率上極力大ロットで生産することが要求される。FM工程は多品種化によって加工種類が増加し、小ロット化が要求され、工程間の同期を取る必要がある。
- (4) 製品の用途によって複数事業部の製品が同時に生産される。

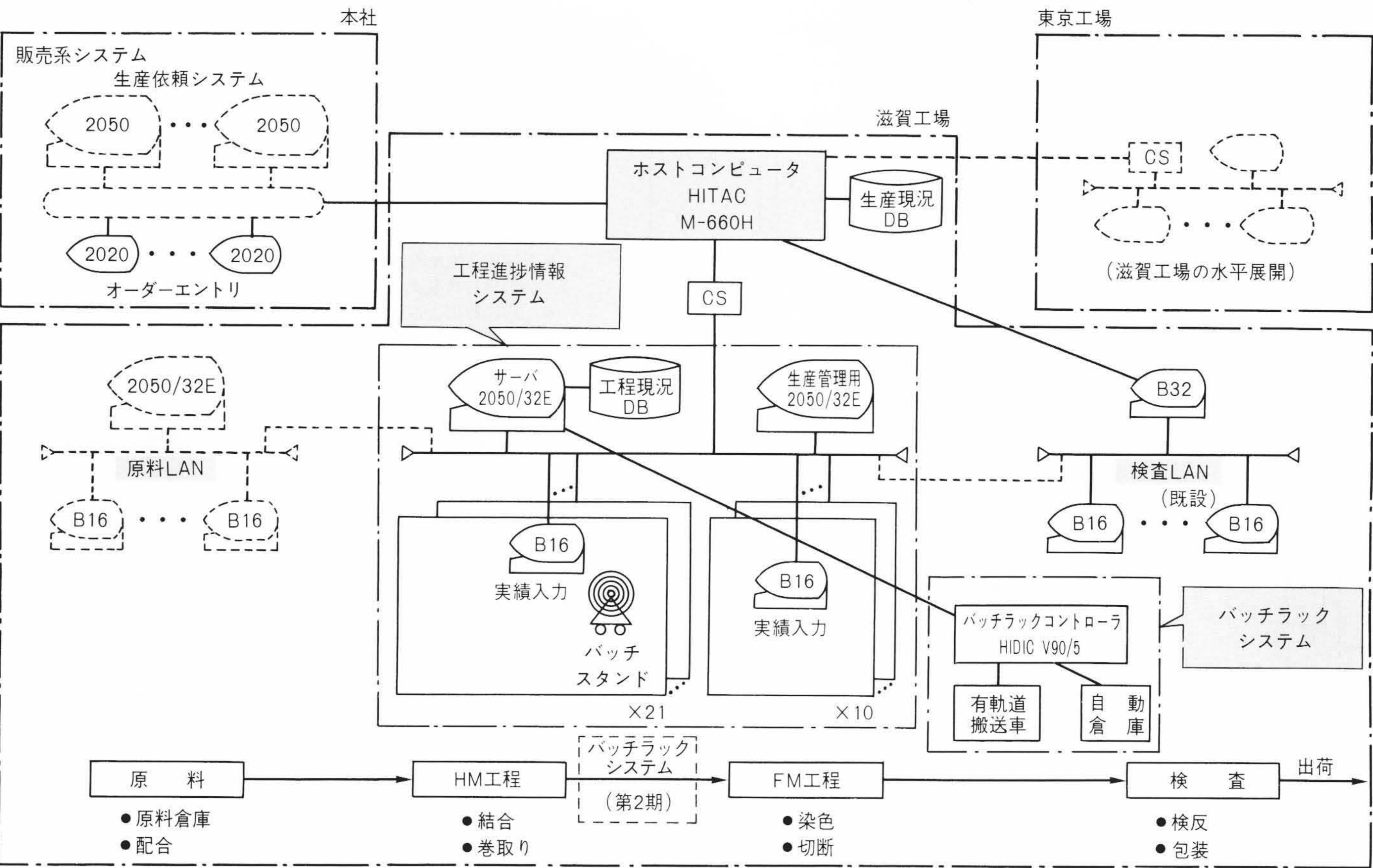
3.2 システムの全体構成と特徴

統合生産情報・物流システムの全体構成を図4に示す。原料、製造(HM, FM)および検査の各工程ごとに工程の現況を把握するためのシステムとして、それぞれ原料LANシステム、工程進捗情報システムおよび検査LANシステムを配置し、それらをホストコンピュータに接続している。製造工程の物の動きを把握するために、バッチスタンドの搬送と保管を自動化したバッチラックシステムと工程進捗情報システムとを有機的に接続している。主要機器はHITAC M-660H, 2050/32E, B16/EXⅢおよびHIDIC V90/5であり、総接続機器数が数十

3 統合生産情報・物流システムの概要

3.1 不織布製造工程の概要と特徴

不織布製造工程²⁾は、図3に示すように原料工程、HM (Half Material)工程、FM (Finish Material)工程、検査工程および出荷工程によって構成される。原料工程では数種類の繊維を配合し、また、化学原料から接着剤を配合する。HM工程では配合した繊維原料を薄いシート(ウェップと呼ぶ)にし、ウェップを接着剤によって接合させ、乾燥し、バッチスタンドに巻き取る。FM工程では多様な用途に合わせて、染色・



注：略語説明 CS (コミュニケーションステーション)

図4 統合生産情報・物流システムの全体構成 各工程ごとに工程現況を把握するためのLANシステムを配置し、ホストコンピュータによってインテグレートした構成である。

の大規模なネットワークシステムである。

また、本システムは日本バイリーン株式会社東京工場に水平展開することが計画されており、ホストコンピュータを介して、販売系システムおよび情報系システムと接続される予定である。

3.3 全体システムの機能分担と情報の流れ

統合生産情報・物流システムの機能分担と、各システム間の情報の流れを図5に示す。原料LANシステム、工程進捗情報システムおよび検査LANシステムは、各工程の現況を把握するシステムであり、各システム間ではその工程に必要な情報の授受を行う。ホストコンピュータは、各システムに対して生産計画情報を送信し、各工程の実績情報を収集し、蓄積・加工する。バッチラックシステムはFM工程と検査工程間のバッチスタンドの搬送と保管の自動化を行うシステムであり、工程進捗情報システムと入出庫情報およびバッチスタンド情報の授受を行うことにより、情報と物の動きの同期化を実現している。

4 工程進捗情報システム

4.1 システム化のねらい

(1) 仕掛り在庫の削減

工程進捗状況、仕掛り状況を把握することにより、工程間の進捗調整、負荷調整、HM工程への投入調整および事業部間の調整を可能とし、仕掛り在庫の削減を図る。

(2) 営業への納期回答の実現

工程進捗状況を把握することにより、工程進捗情報の営業への公開と責任ある納期回答の実現を図る。

(3) 生産性の向上

稼動、工数データの把握によって作業と設備の改善を行い、生産性の向上を図る。

4.2 システム構成と機能

工程進捗情報システムのシステム構成と機能を図6に示す。構成機器は、製造現場および現場事務所の端末としてB16/EXⅢを、サーバおよび生産管理用ワークステーションとして2050/32Eを用い、これらを接続するLANとしてIEEE802.3準拠のLANであるCD105を用いている。また、ホストコンピュータHITAC M-660HとCS(コミュニケーションステーション)経由で接続されている。

4.3 情報の保存と流れ

情報の流れを図7に示す。

(1) 工程現況データベース(2050)

現場端末のB16で生産実績情報を入力し、これらのデータは

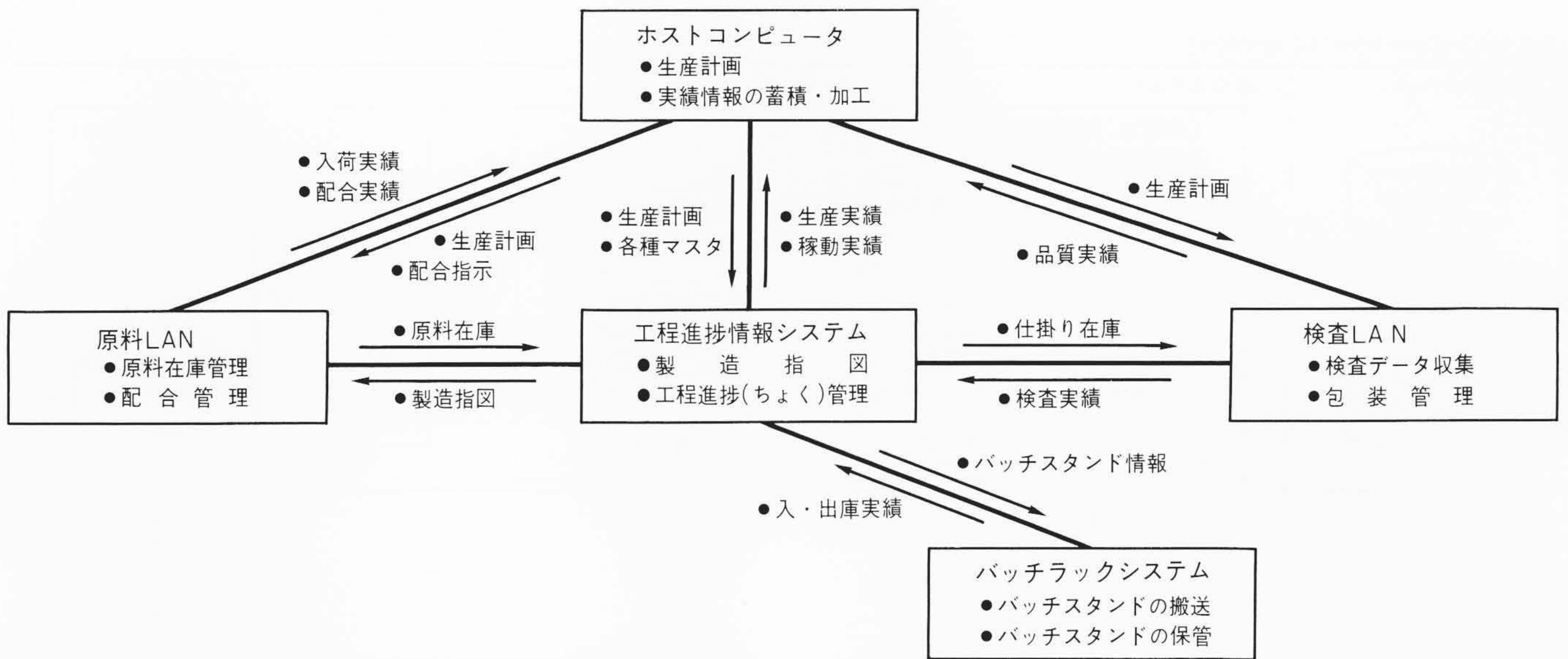


図5 統合生産情報・物流システムの機能分担と情報の流れ リアルタイム性の必要な情報は、各LANシステム間で情報授受を行う。

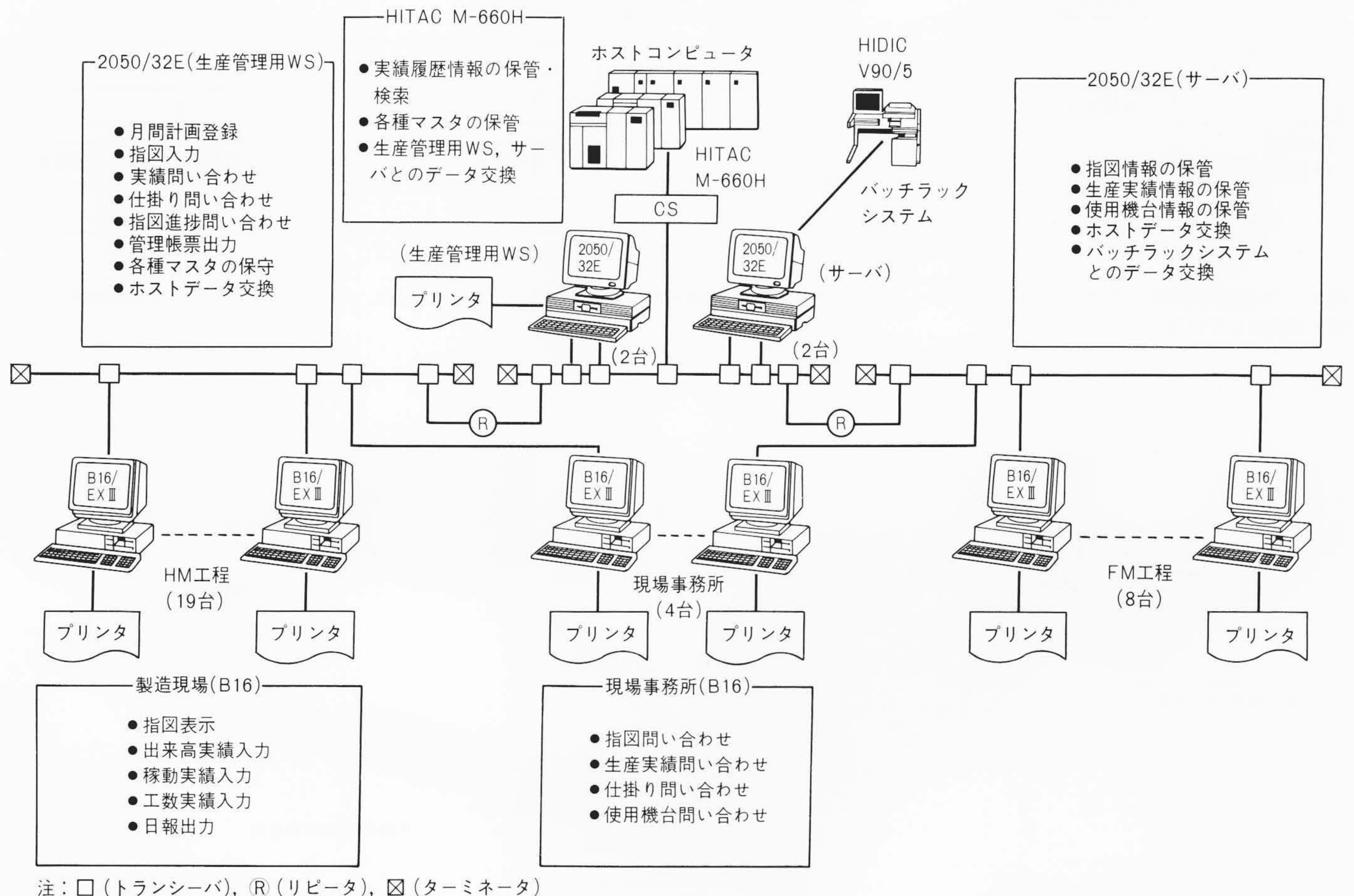


図6 工程進捗情報システムの構成と機能 IEEE802.3準拠のLANシステム(CD105)で構成している。現場のリアルタイムな情報を収集し、ホストコンピュータに蓄積・保管している。

サーバの2050/32Eに工程現況データベースとして格納する。これは業務の状況変化(作業、設備稼働など)のデータを把握し、そのデータによって工程全体の業務の現況をリアルタイムに把握することができる。

ムに把握することができる。

(2) 履歴データベース(ホスト)

工程現況データベースを1回/日ホストコンピュータに蓄積

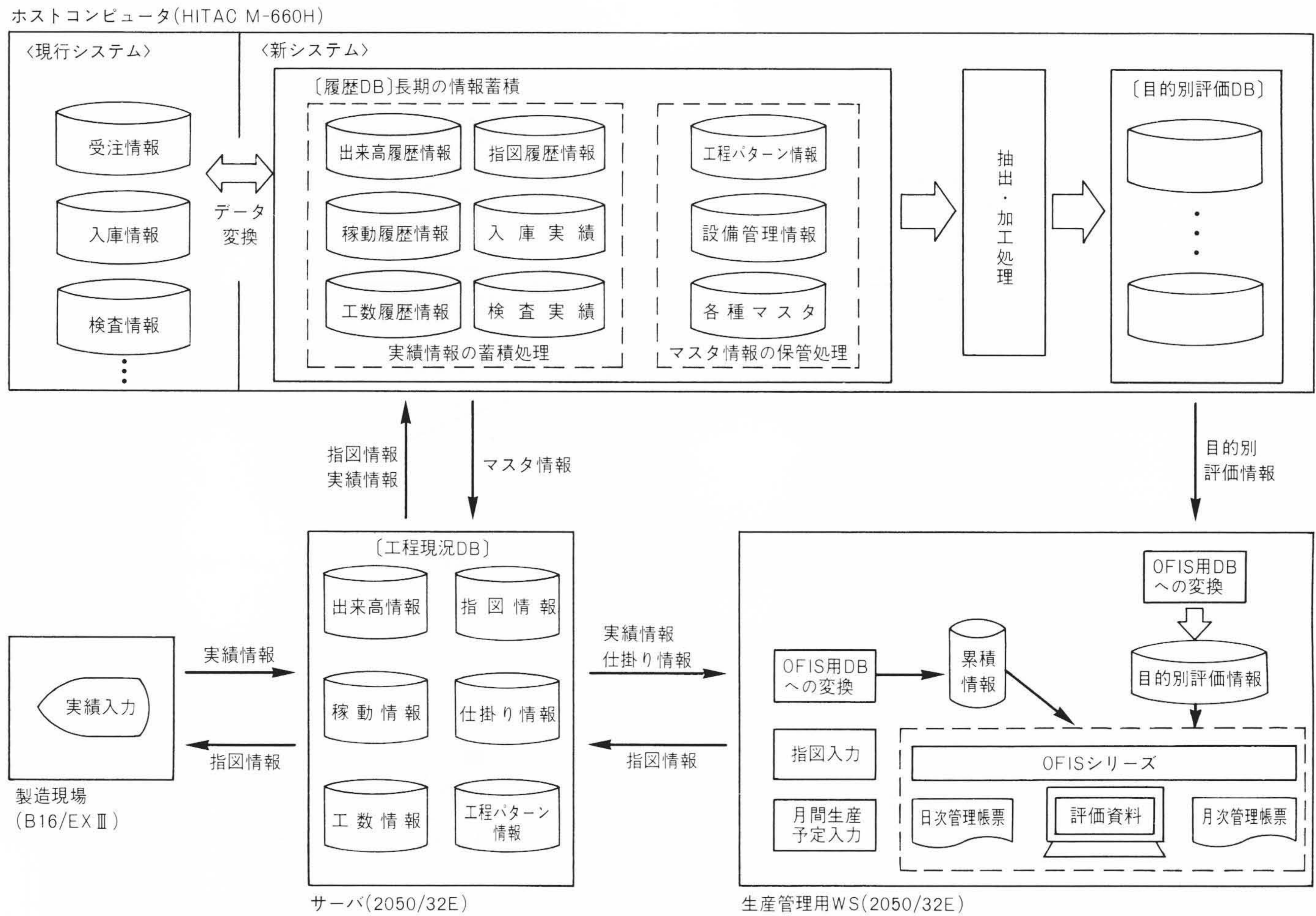


図7 工程進捗情報システムの情報の流れ 現場から収集された情報がホストコンピュータに蓄積され、WSに情報を取り出して各種の評価・分析を可能にしている。

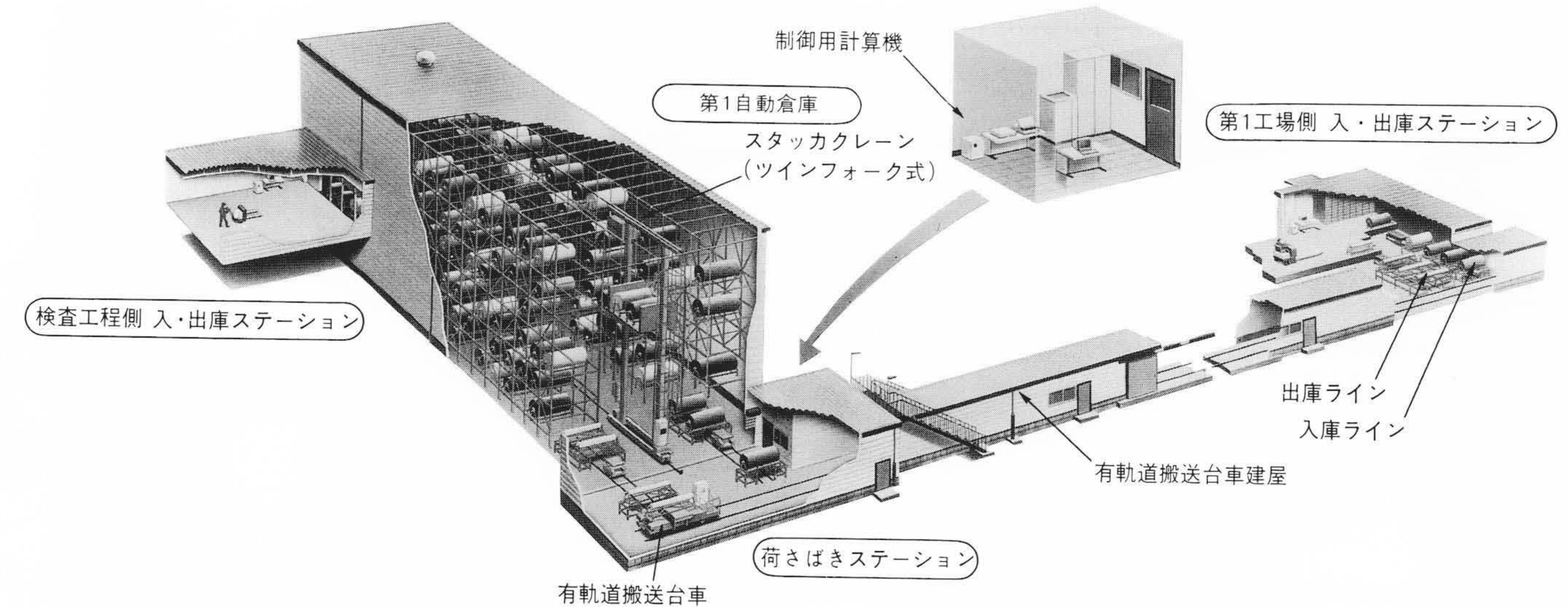


図8 バッチラックシステム鳥観図 製造棟と検査棟を有軌道無人台車と自動倉庫で結び、生産に直結した工程間物流システムを実現している。

することにより、現況の履歴を残し、その履歴データによって過去の計画と実績を把握することができる。

(3) 目的別評価データベース

履歴データベースから目的に応じた評価を行うために必要なデータを抽出・加工したデータベースで、生産管理用ワークステーションに取り出して、日次、月次の管理帳票やその

他の評価資料を図や表を用いて作成することができる。

5 バッチラック(工程間物流)システム

バッチラックシステムは自動倉庫、有軌道搬送台車および制御システムから構成される。システム全体の鳥観図を図8に示す。

5.1 システム化のねらい

- (1) 製造棟および検査棟間の空バッチスタンドと実バッチスタンドの搬送の省人化
- (2) 検査作業前の仕掛け在庫の把握とスペースの有効活用
- (3) 天候および人為的なミスによる搬送時の品質劣化の防止
- (4) 空バッチスタンドのHM工程へのタイムリーなフィードバック

5.2 システムフロー

まず、物の流れを図8によって説明する。

- (1) 第1工場側でFM工程を終了した実バッチスタンドを第1工場側入庫ステーションにセットし、CRT端末から入庫設定されると、有軌道搬送台車によって検査工程側の荷さばきステーションまで搬送し、自動的に第1自動倉庫へ入庫される。
- (2) 検査工程で必要な実バッチスタンドは、検査工程側ステーションでCRT端末から出庫設定を行うと自動的に出庫される。
- (3) 検査を終えた空バッチスタンドは、検査工程側のCRT端末から入庫設定されると、第1工場側へ自動返送される。

5.3 搬送・保管設備の概要

主な搬送・保管設備の概要を表1に示す。これらの自動化設備はすべて制御用計算機HIDIC V90/5によって制御されている。図9から図12にそれぞれツインフォーク式スタッカクレーン、有軌道搬送台車、第1工場側入出庫ステーションおよび検査工程側入出庫ステーションの外観を示す。

5.4 バッチラックシステムの特徴

- (1) 工程進捗情報システムとのリンケージ

表1 主な搬送・保管設備の概要 スタッカクレーンはツインフォーク式、有軌道搬送台車は150 m/minの高速仕様とし、搬送能力を上げている。

第1自動倉庫	棚数：224		
スタッカクレーン	ツインフォーク式：1台 走行速度：80/5 m/min 昇降速度：25/6.25 m/min フォーク速度：40/5 m/min		
有軌道搬送台車	走行速度：150/40/5 m/min		
各ステーション設備	第1工場側	荷さばき場	検査工程側
入庫口・出庫口	各1	—	各2
固定台 入庫用	4	3	—
固定台 出庫用	3	3	—
トラバーサ	2	2	—
固定フォーク	2	—	—
制御用計算機	HIDIC V90/5		

バッチラックシステムの運用の概要を図13に示す。入庫設定はバッチスタンド固有の番号である機台No.を入力するだけで可能とし、作業者の入力負荷を軽減している。機台No.に対応する情報(指図No., 品名No.など)はバッチラックシステムの制御システムであるHIDIC V90/5から工程進捗情報システ

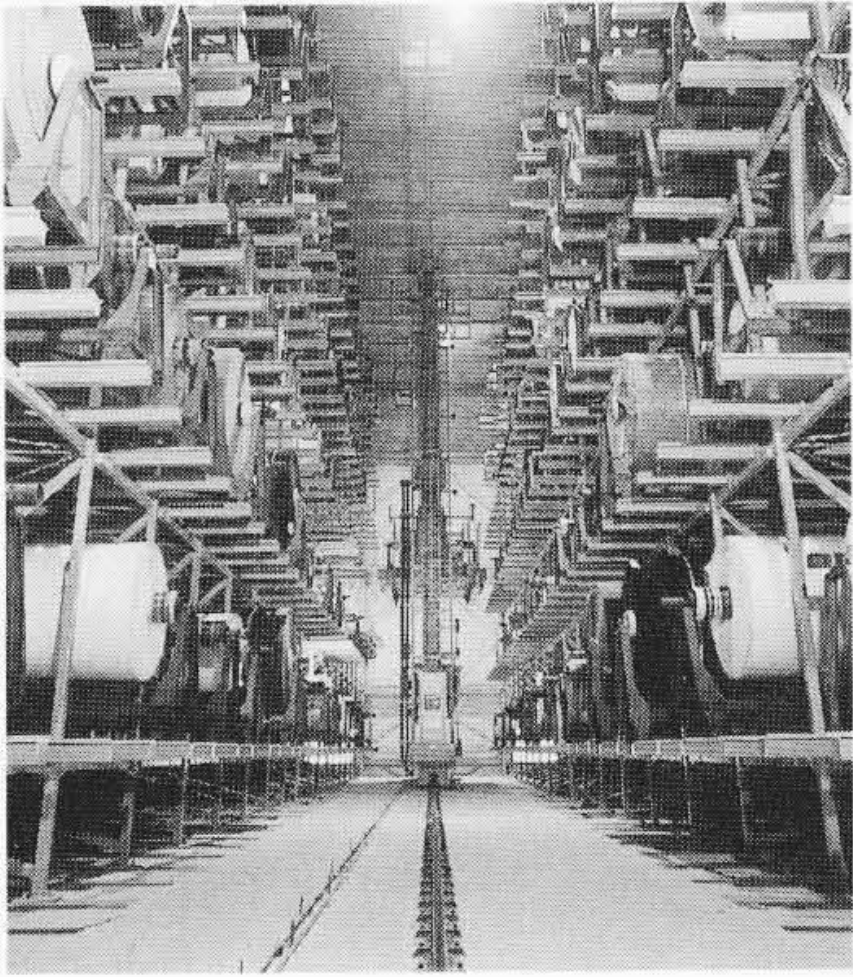


図9 ツインフォーク式スタッカクレーン 2本のフォークを持ち、同時に2台のバッチスタンドを取り扱うことができる。

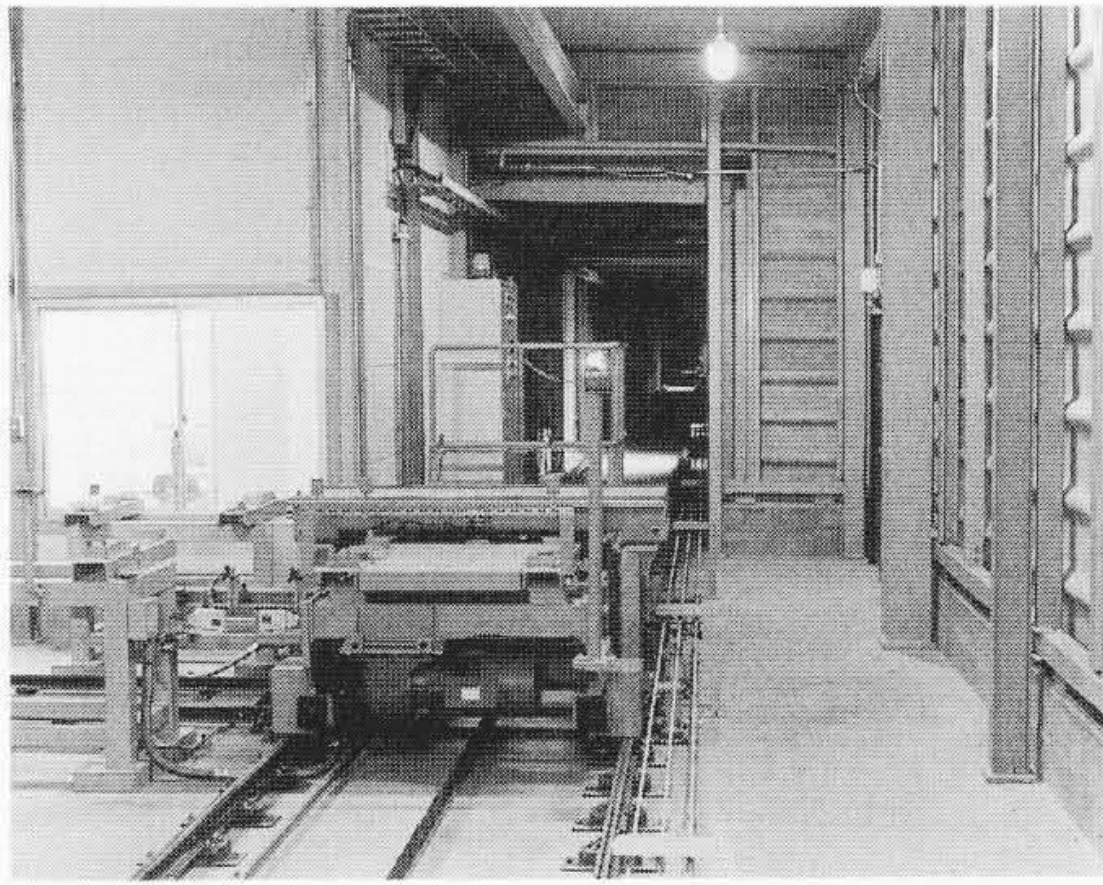


図10 有軌道搬送台車 製造棟と検査棟を150 m/minの高速走行でつないでいる。

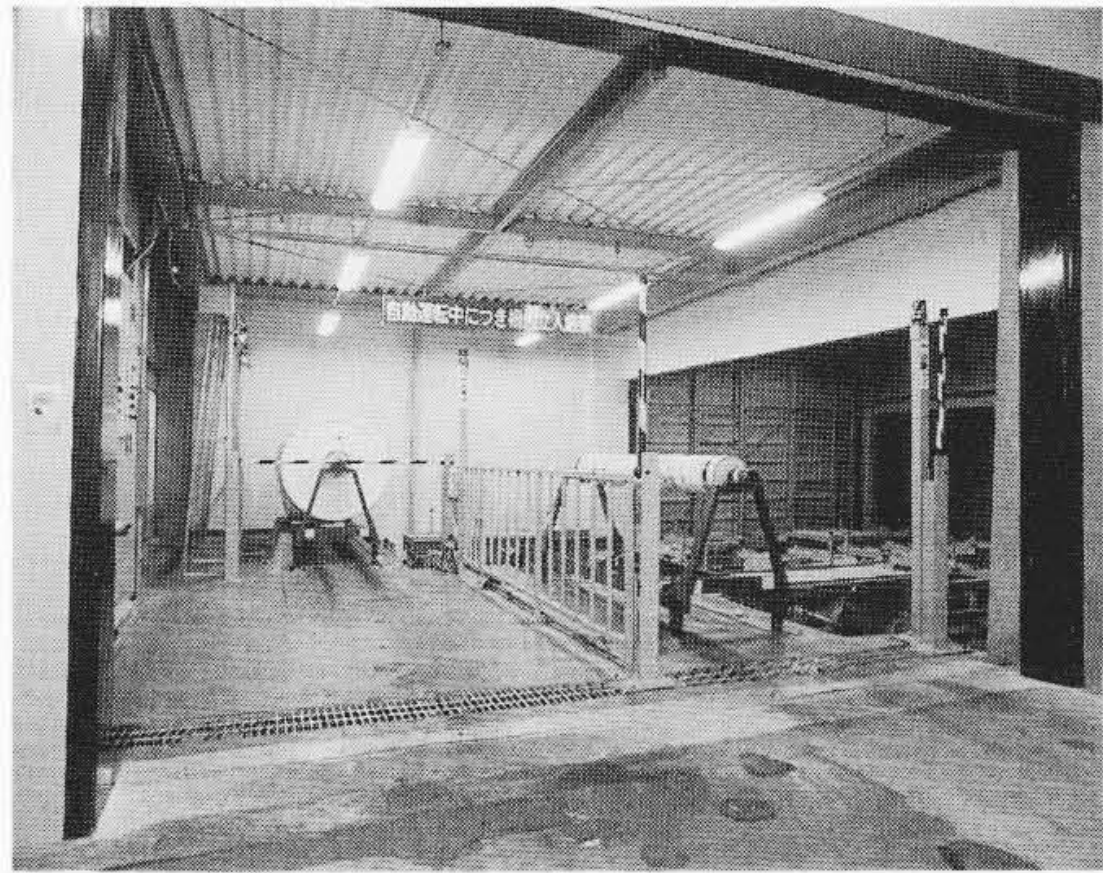


図11 第1工場側入出庫ステーション 位置決め装置、フォーク式移載装置およびトラバーサで構成している。

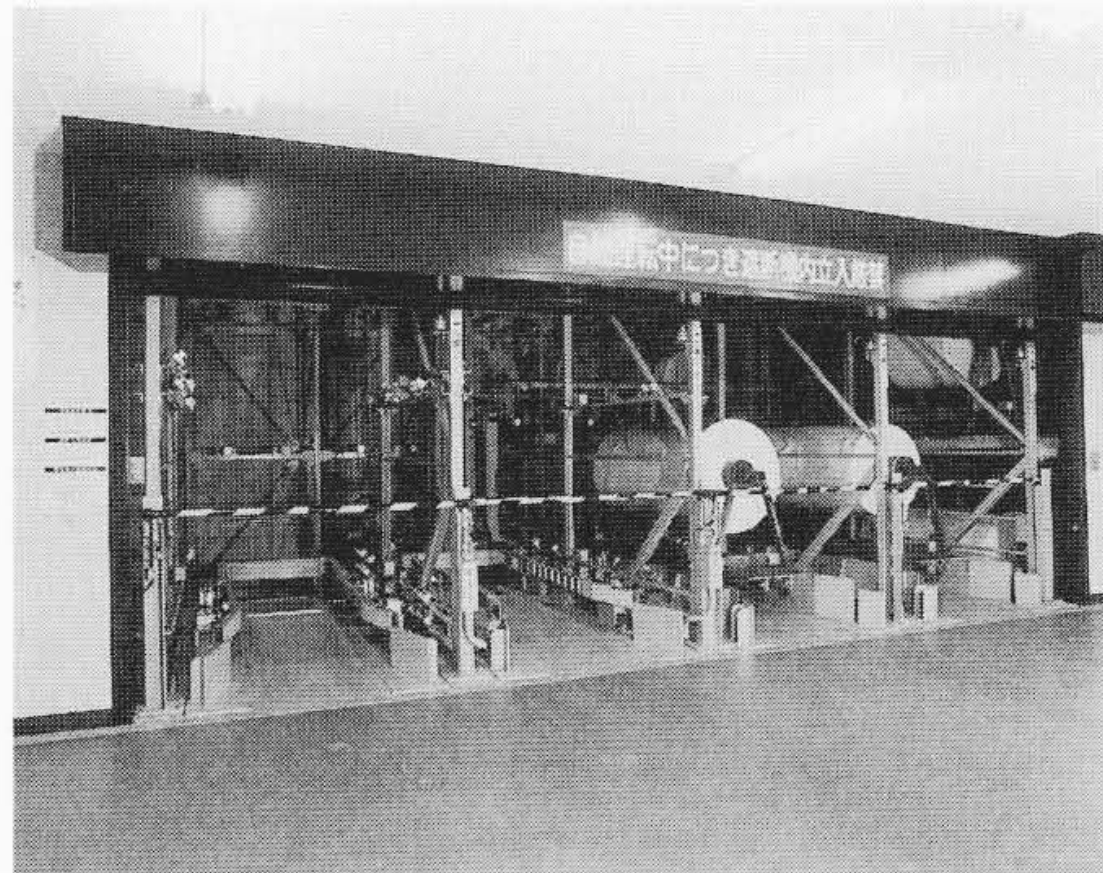


図12 検査工程側入出庫ステーション スタッカクレーンとの接点となるため、自動遮断機、異常侵入検知器、可動ストッパ装置など十分な安全装置を備えている。

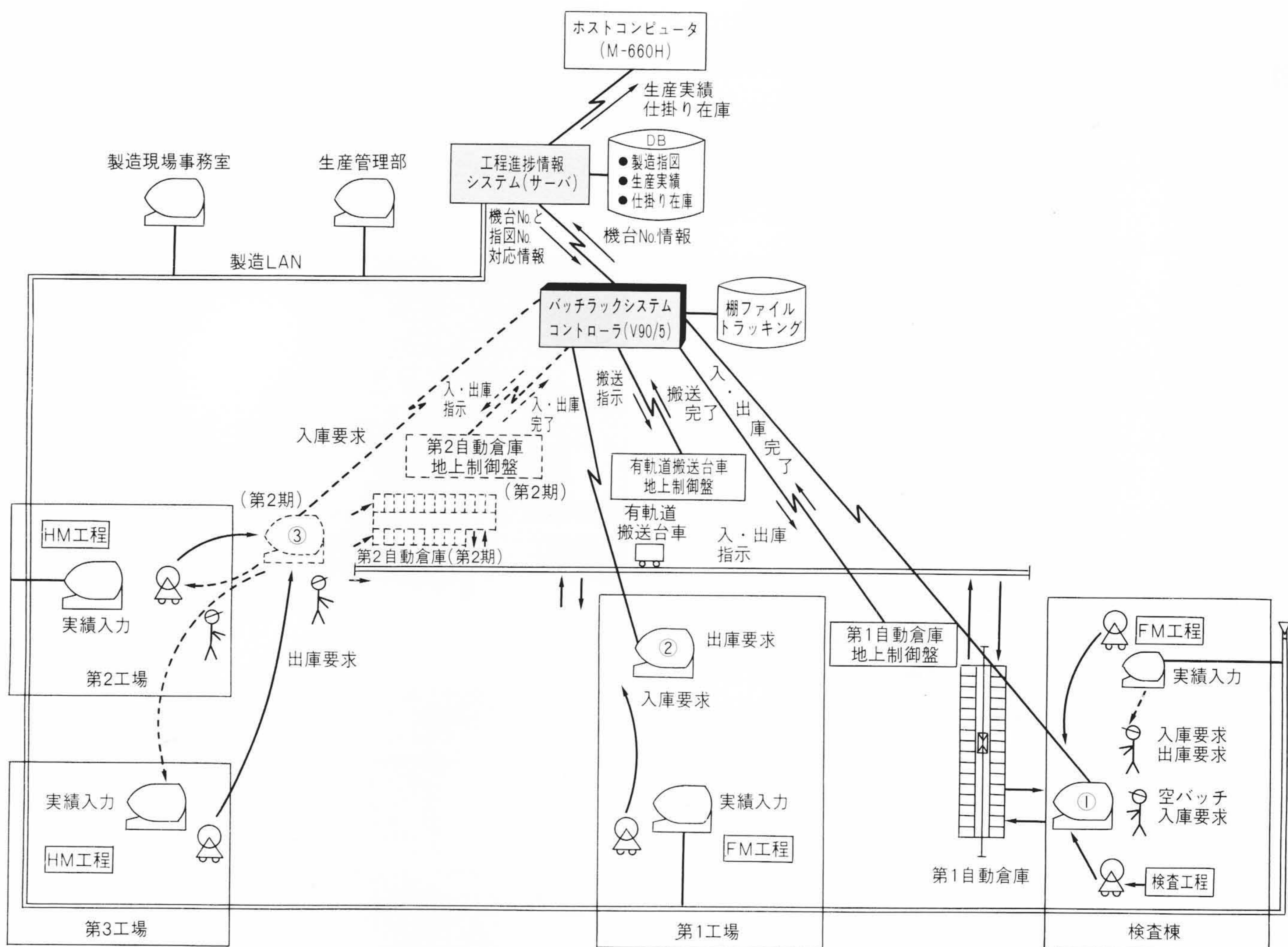


図13 バッチラックシステム運用の概要 バッチラックシステム内のトラッキングは、機台No.で行い、必要な情報は工程進捗情報システムサーバから送られる。

ムのサーバである2050/32Eに問い合わせ、在庫管理を行っている。工程進捗情報システムダウン時でも、バッチラックシステム側で機台No.と指図No.を入力することにより、稼動可能としている。

(2) 空バッチスタンド出庫要求

各種サイズの空バッチスタンド出庫要求は、出庫比率設定によって第1工場側へ自動的に出庫、搬送される。

(3) ツインフォーク式スタッカクレーン

スタッカクレーンはツインフォーク式で、同時に2台のバッチスタンドを入出庫可能とし、能力の大幅アップを図っている。

6 結 言

全社運動として展開しているバイネット21の一環として、工場のCIM(Computer Integrated Manufacturing)化を指向した統合生産情報・物流システムの構築を推進中である。その中で中核を成す工程進捗情報システムとバッチラックシステムを構築し、平成2年11月から順調に稼動中である。これ

らのシステムにより、中期経営計画に掲げられている生産量の増大に対応する合理化を実施することができ、さらに仕掛り在庫の削減効果があり、現場スペースの有効利用が図られている。

現在第二次計画として、原料LANシステム、生産計画作成支援システムおよびバッチラックシステム(第二期工事)を検討中である。生産の現況把握を工場全体に拡大し、生産業務の活性化を図っていく。また、営業への情報公開を推進し、販売部門で計画中の販売系システムとの連携を取り、生産・販売統合形CIM³⁾の実現を目指していく考えである。

参考文献

- 1) 三森：企業戦略と情報システム，電気学会雑誌，110，10，837～844(平2-10)
- 2) 繊維学会編：繊維便覧加工編，丸善(昭44)
- 3) 油井編著：CIM生販統合の実現，日本経済新聞社(平2)