

コスモ工業株式会社向け 板金加工品用生産管理システム

Manufactured Flat Thin Metal Sheet Production Control System for COSMO Industry Company

集合住宅向けスチールドアを製造・販売するコスモ工業株式会社では、需要の増加、得意先からの短納期要求に対応するため、製造設備の自動化とコンピュータによる総合デリバリーシステムを開発した。この開発に当たっては、段階的アプローチをとり、基幹業務を中心としたフェーズⅠを昭和63年11月に稼働させた。今後、平成元年7月までにFAX(ファクシミリ)情報システム、財務会計システム、決算システム、販売管理システムをフェーズⅡとして開発する。

本稿は、総合デリバリーシステムのフェーズⅠを、小規模CIM(Computer Integrated Manufacturing)のコンポーネントである情報システムの観点から、開発の背景、機能および特徴を紹介する。

好本誠一郎* *Seiichirō Yoshimoto*

木村 昇** *Noboru Kimura*

山野泰時** *Yasutoki Yamano*

1 緒 言

コスモ工業株式会社は、大手サッシメーカー4社の共同出資(平成元年3月から5社の共同出資となる。)によって、昭和62年10月に設立されたスチールドア専門の製造・販売会社である。昭和63年7月に日立製作所の中形コンピュータHITAC M-640/10(以下、M-640/10と略す。)を導入し、同年11月から総合デリバリーシステム(以下、デリバリーシステムと略す。)フェーズⅠを稼働している。デリバリーシステムでは、自動化された製造設備および間接員の省人化と、間接業務の標準化を前提としている。このような前提条件のなかで、得意先からの確定要求から10日以内に製品を出荷している。短納期を実現するための自動化設備も必要であるが、それらを生かすための生産管理システムの役割は重要である。

本稿は、小規模CIM(Computer Integrated Manufacturing)システムの事例を、そのコンポーネントである情報システムの観点から開発の背景、機能および特徴について紹介する。

2 システム開発の背景とねらい

コスモ工業株式会社の生産形態は、受注物件対応の製品を生産する多品種・変量生産である。図1に示すように、生産ラインは鋼板を投入して切断、曲げ、穴あけ、溶接、塗装、組立工程を経て製品となり、出荷ヤードへ送られる。その後、現場送り金具と呼ばれる付属部品とともに、工事現場または二次配送拠点へ出荷される。製品完成までの流れを図2に示

す。生産システムの主な特徴は、

- (1) 製品は標準品、非標準品に大別できるが、需要の多様化に伴いドアの色、模様、材質など仕様が多岐にわたるため、無限に近い種類に対応しなければならない。
- (2) 出荷先(工事現場)の特性を考慮し、階層ごとの分割出荷であり、1ロット当たりの生産数は5~20枚と小さい。
- (3) 材料の投入から製品になるまでの時間は1時間から4時間であり、製作時間は短い。
- (4) 製品は枠と扉で構成され、枠が出荷されて工事現場で取り付けられた後で扉を出荷する。
- (5) 製造設備は自動機、ロボットなどで構成されており、これらは2台の制御コンピュータによって制御されている。

2.1 システム開発の背景

コスモ工業株式会社は、会社設立に伴い、工場、設備の新設を行った。設立構想は、製造設備の自動化による直接員の削減と納入リードタイムの短縮であった。一方、製品仕様の多様化に伴う生産技術、仕様決定、生産指示、受注出荷などの業務にかかわる間接員の増加を抑止する必要があった。限られた要員で、熟練者を多く必要とせず、設立構想を実現するため、ホストコンピュータM-640/10の導入と、デリバリーシステムの開発が開始された。M-640/10システムの構成を図3に示す。

* コスモ工業株式会社製造部 ** 日立製作所情報システム工場

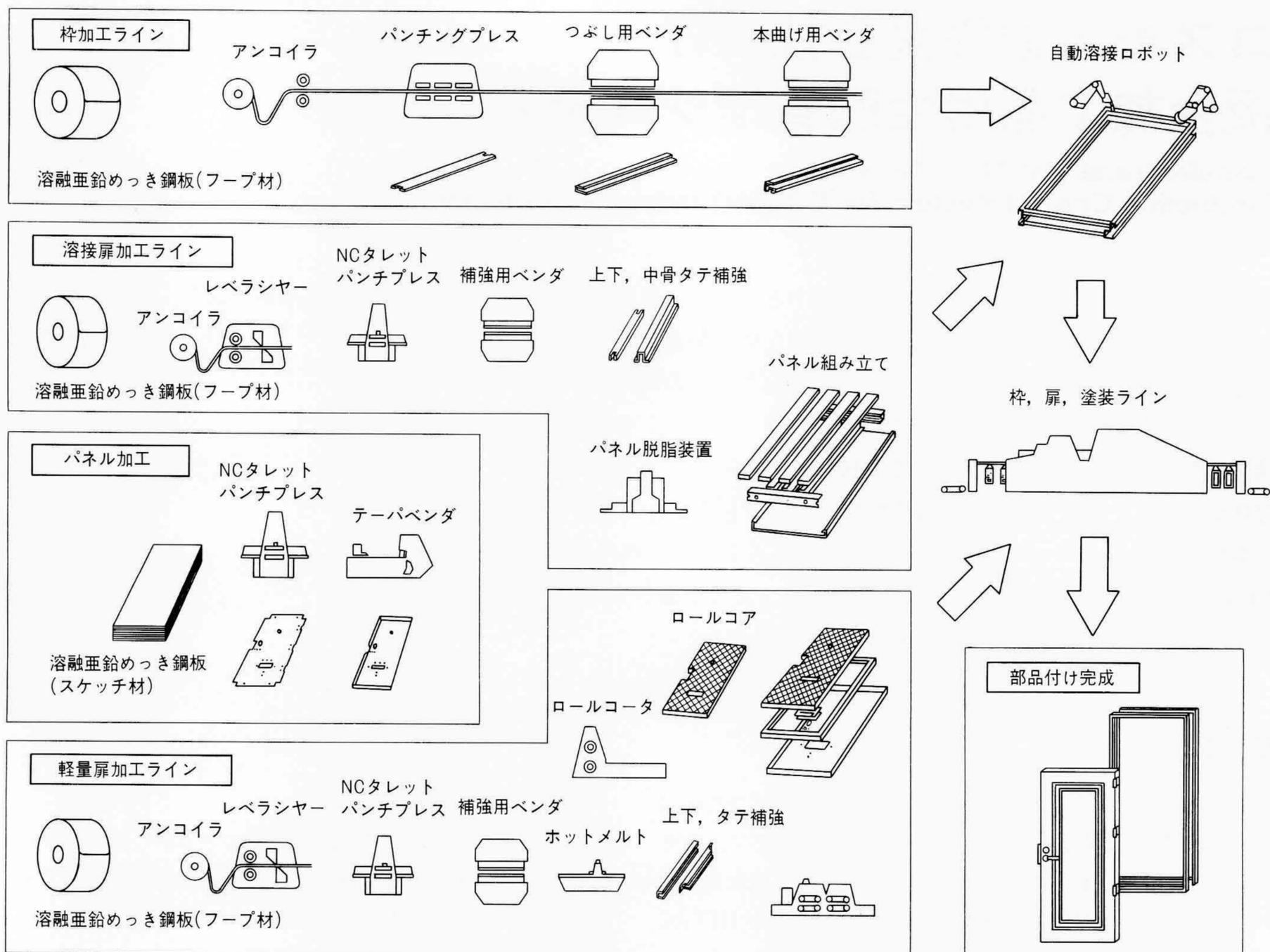


図1 コスモ工業株式会社の生産ライン 部品付けを除いては、設備は自動化されている。生産ラインは、フローライン形ではなくショップ形である。

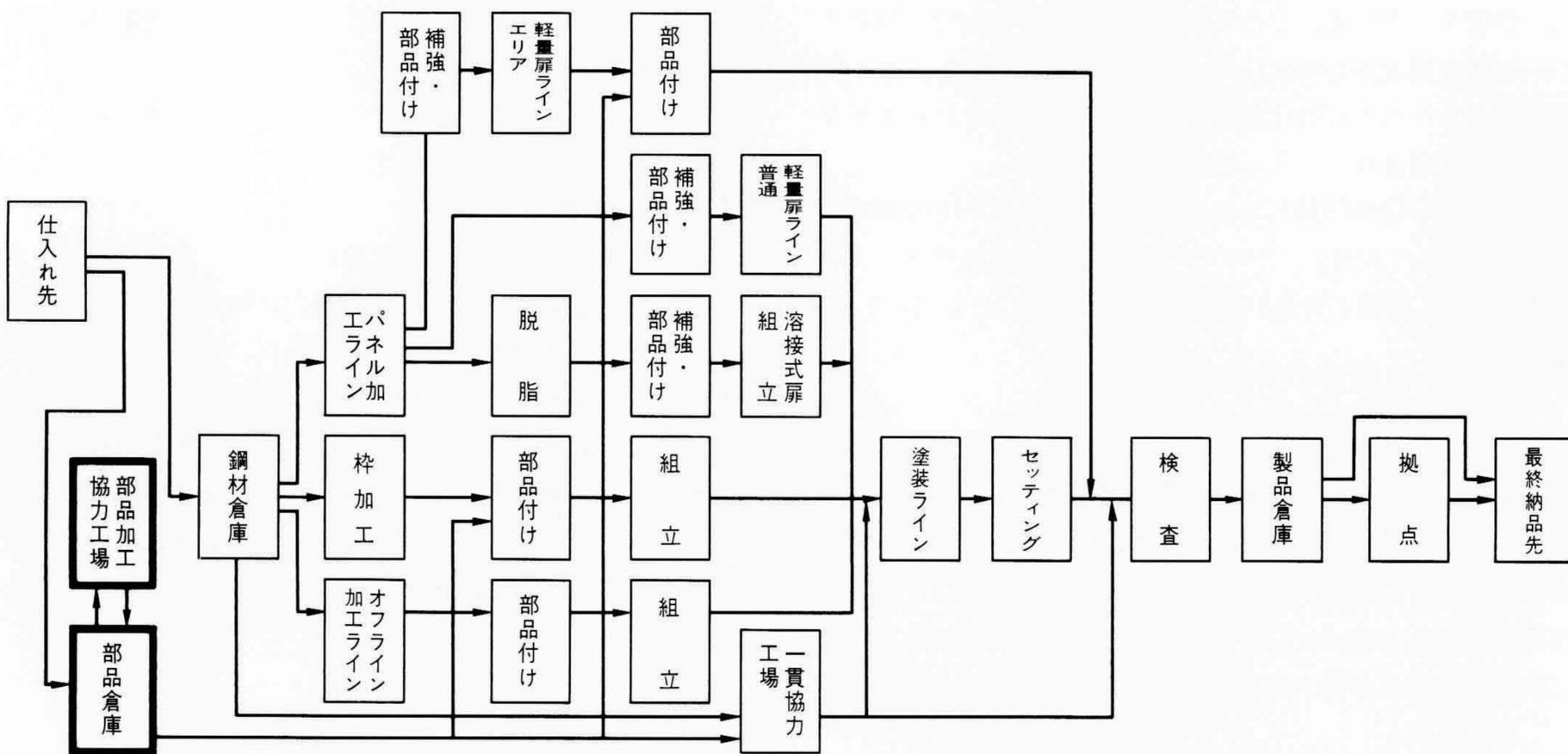
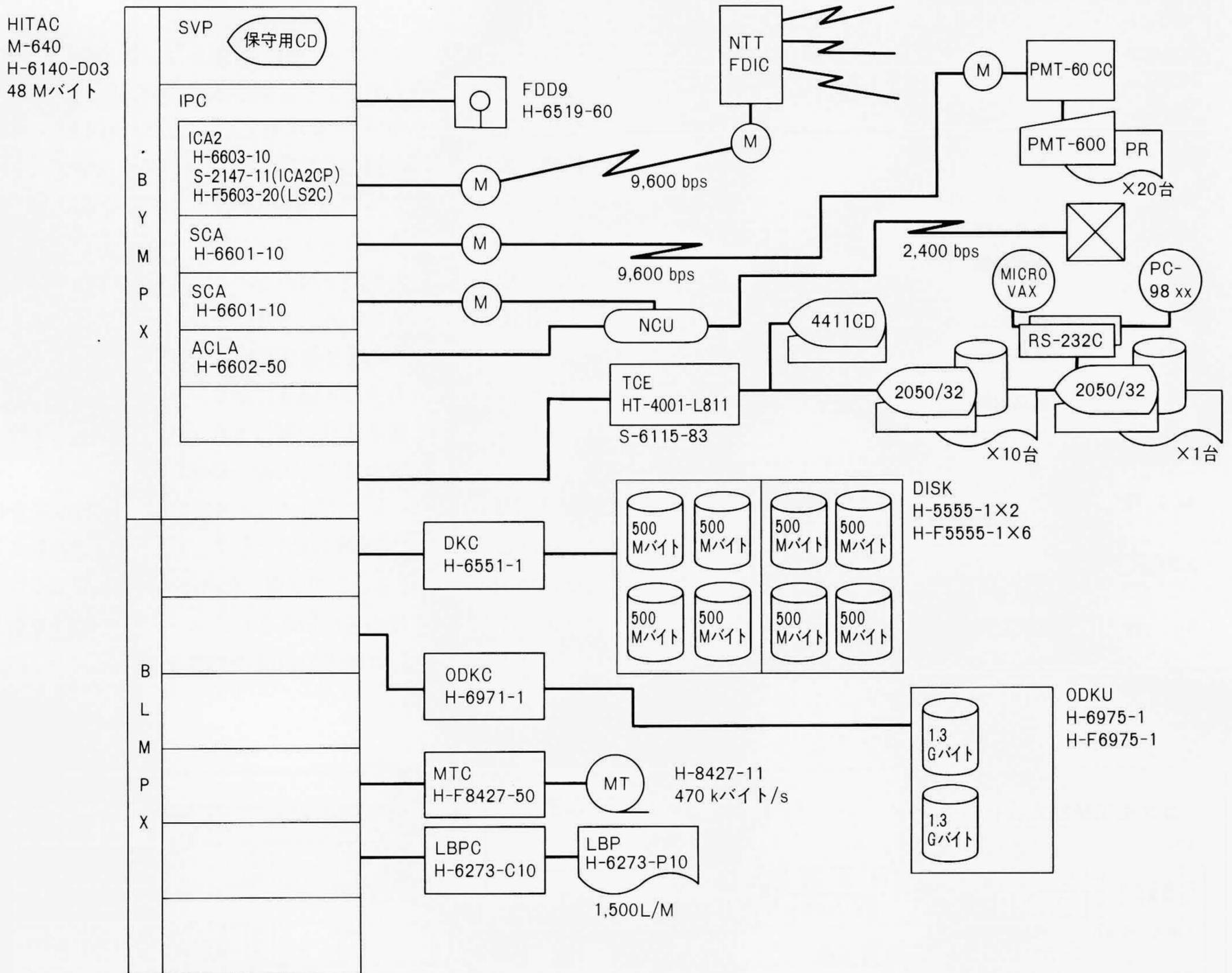


図2 製品完成までの流れ 亜鉛めっき鋼板を材料として、枠、扉(パネル)、オフライン加工に流れが大別され、塗装工程を経て枠、扉が一体となり、製品として完成する。



注：略語説明 BYMPX (バイトマルチプレクサチャネル) TCE (端末制御装置) PMT (Product Management Terminal)
 BLMPX (ブロックマルチプレクサチャネル) DKC (ディスク制御装置) MICROVAX (Digital Equipment Corporation
 SVP (サービスプロセッサ) ODKC (光ディスク制御装置) 社製制御用コンピュータ)
 IPC (統合入出力制御機構) MTC (磁気テープ接続機構)
 ICA2 (内蔵形通信制御機構) LBPC (漢字プリンタ制御装置)
 SCA (同期通信アダプタ) LBP (漢字プリンタ)
 ACLA (自動呼び出しアダプタ) ODKU (光ディスク装置)
 FDIC (ファクシミリデータ交換装置)

図3 M640/10システム構成 M-640とNTT FDIC間は専用線、PMT-600との間は構内回線で、おのおの接続している。

2.2 システム開発のねらい

システムの開発に当たっては、次のような目標を設定した。

(1) 直接的目標

- (a) 生産開始から納入までのリードタイム短縮
- (b) 在庫金額の低減
- (c) 確定納入日に対する遅れ率の低減
- (d) 見積積算金額回答までの期間短縮
- (e) 間接労務費の削減

(2) 間接的目標

- (a) 製造支援、一般事務作業の効率化による直接労務費(人件費)の削減

- (b) 確定納入日厳守によるユーザーの信頼度向上
- (c) 標準化による品質の向上
- (d) 配送管理による配送費の削減

3 デリバリーシステムの役割

コスモ工業株式会社では、担当者に必要とされるスキルと経験を表1に示すとおり想定して、新規採用者が作業できる水準を定めた。デリバリーシステムは、要求されるスキルと経験のギャップを埋める役割を持つ。担当者には基礎的な知識は最低限必要とするが、システムと会話しながら仕事を進める方式によって、受注から出荷までひとつおりの作業が行

表1 作業者に必要なスキルと経験 受付, 製作, 手配では, このほかに見積能力も必要である。

項目	スキル	必要経験
受付 製作 手配	製品知識 工作図の知識 製作工程, 方法の知識 出荷知識, ひろい出し能力	10年以上 1人 (オーダー品) 3~5年 3人
資材	部品知識 価格交渉	3~5年
積算	製品知識 価格知識	5年
加工図	作図能力, 製作方法 製品知識(詳細)	3~5年
工程管理	製作工程, 方法	3~5年
出荷	製品知識 配車知識	3~5年

える。

特にデリバリーシステムで重要な部分は、製作依頼書と呼ばれる受注情報の入力である。製作依頼書例を図4に示す。受注情報には、出荷先(工事現場または二次配送拠点)、予定納期、数量、製品仕様の生産指示、部材手配の基礎データがあり、デリバリーシステムでは、これらの情報を基に以降の作業をほぼ自動的に、ホストコンピュータが処理する。その際、十分なスキルと経験を持たない担当者のために、カバーする仕掛けを用意している。それは、システムによるガイダンスによって、対話的に仕様を規定していく方法である。受注、製作仕様の入力手順を図5に示す。これにより、受注物件単位に発生する製品仕様や部品表などのマスタ登録を行う必要がなく、担当者の負荷も大幅に軽減される。

また、デリバリーシステムでは、仕様が不明である場合にはその部分を保留(未処理扱い)として、思考を中断することなく次の作業が行える。この保留した内容は、システムから、適宜、警告として担当者に知らされ、ユーザーとの連絡をとり保留状態をなくした時点で以降の処理が行える。

コスモ工業株式会社御中

FAX 担当者 殿 年月日

1. 製作依頼書

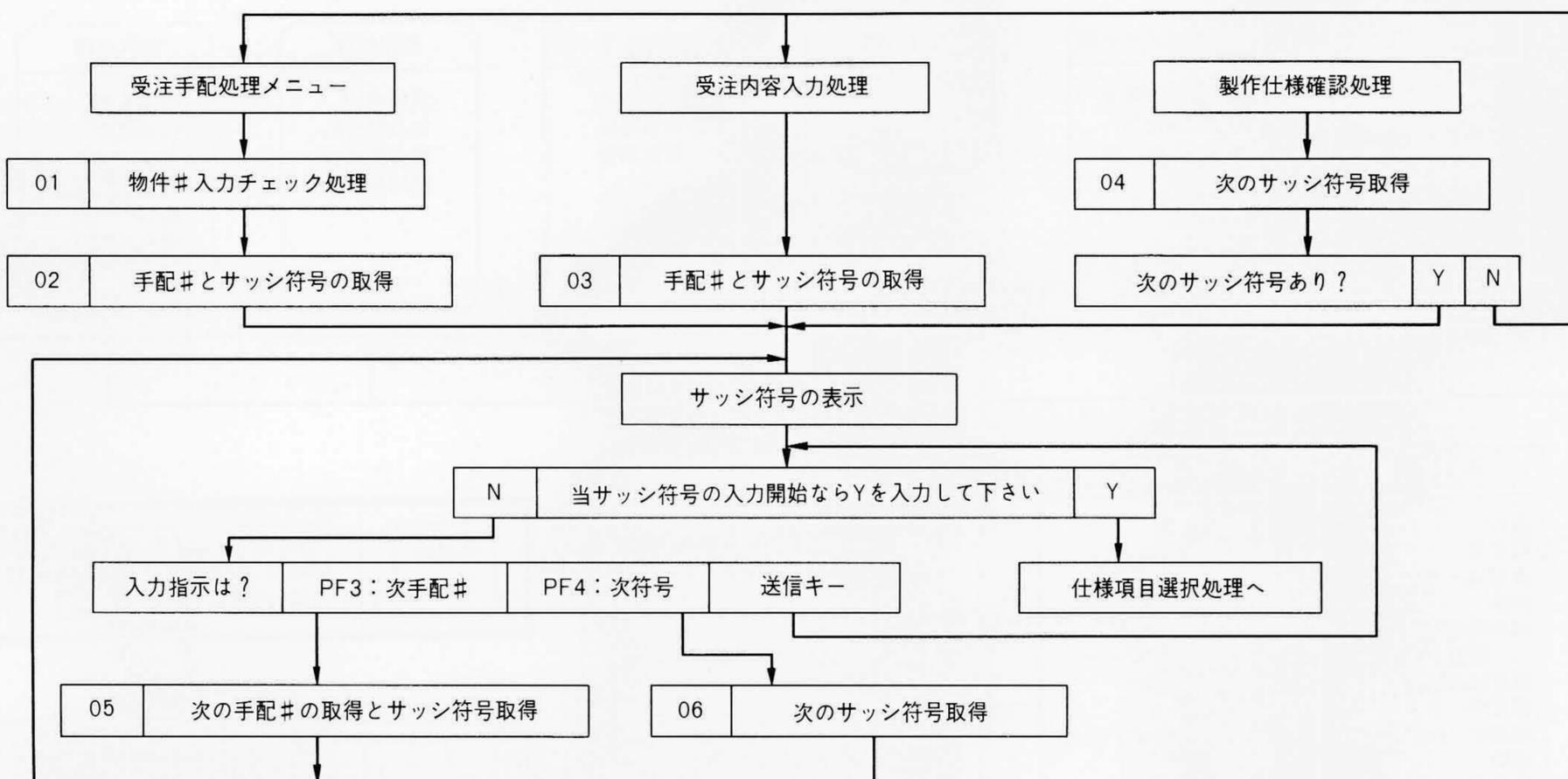
区別	新変追取 規更加消	社	店	所	販売先コード	工事番号	得意先名
		T	J	B	7	2	
工事名・現場名							受取人
東台リゾートプラザ新築工事							榎山
現場住所							受取人 TEL
岩手 都道 一関 郡 東台 14-3							0191(39)0000
納入先							ゼネコン名
岩手 都道 一関 郡 東台 14-3							榎山組
符号							発注番号
品色 (名称・デザイン)							単価(円) 金額(円)
SD-1 EDM-05 WH							800 1900 /
寸法							数量
W H R L							
合(小)計							

※太枠内は全て記入のこと。
標準品については下記仕様を記入のこと。
無き場合は別紙スチールドア標準仕様一覧表にて製作します。

発注窓口(社・支店・課名)	神奈川		
責任者	検印	担当者	TEL FAX
受注店(支店・課名)			
責任者	検印	担当者	千葉 TEL 045-226-0000 FAX 045-226-0000
希望納期	回答	決定	
セット・枠・扉	セット・枠・扉	セット・枠・扉	
1 / R / L	/ R / L	/ R / L	
2 / R / L	/ R / L	/ R / L	
3 / R / L	/ R / L	/ R / L	
4 / R / L	/ R / L	/ R / L	
出荷指示			※セットの場合の吊込み(可・不可) ※添付資料の有・無 出図番号
セット・枠・扉			(枚)
1 / R / L			今回発注増減額
2 / R / L			差引発注金額計
3 / R / L			
4 / R / L			
仕様	官公庁・民間		
備考欄			

1頁 /

図4 製作依頼書 製作依頼書は通常ファクシミリで送付されてくる。



1. 処理開始時の手配#は受注内容入力から起動された場合、引き継いだ手配#からSTARTする。
メニューから起動された場合、入力された物件#の最初の手配#からSTARTする。
2. 本体・出荷部品(HSDV)からの未展開のサッシ符号の取得方法は以下のとおりである。
 - ① レコード区分が@のレコードだけ。
 - ② (HSDV)製作#インデックスがSPACEの場合は未展開サッシ符号である。
(HSDV)製作#インデックスがSPACE以外の場合は、製作#インデックス(SNOM)の処理済み区分が'1'またはSPACEのとき未展開サッシ符号である。

図5 受注・製作仕様の入力手順 複数の品種が1回の受注にある場合、上記の手順を繰り返す。

4 システムの概要

コスモ工業株式会社のデリバリーシステムの概要を図6に示す。デリバリーシステムでは以下に述べる機能を持つ。

4.1 デリバリーシステムの機能

(1) 受注手配

受注手配では、得意先からファクシミリによって送付された製作依頼書を基に品種、仕様、納期および数量を入力し、必要となる部材や製作仕様を展開マスタを用いて求める。同時に使用設備、工順、工数および積算金額も求められ、得意先に対して納期回答、見積金額の回答が出力される。これらの情報はデリバリーシステム フェーズⅡで、日本電信電話株式会社のFDIC(ファクシミリ通信網)システムを介して、ホストコンピュータと直接入出力が可能となる予定である。これにより作業者は、ファクシミリ帳票の保管や発信作業から解放され、ワークステーションからの操作でファクシミリの送受信が行える。

(2) 発注受け入れ

発注受け入れでは、受注手配で展開された部材(受注物件対応)の発注と、鋼材・塗料・標準部品などの仕込み部材の発注を行う。このとき、仕込み部材の発注については長期・短期引き当て状況を参考にして行う。

(3) 製作指示・進捗(ちやく)

製作指示は、出荷先到着日 n 日目の受注データをシステムが自動的に選択して、得意先からの納入指示と照合した後、指示数が決定される。製作リードタイムを図7に示す。決定された製作指示は、作業単位(4回/月)にまとめられ、バッチ処理で翌日の生産スケジュールに組み入れられる。スケジュールリングはシステムが一定のアルゴリズムで自動的に行い、そのデータを製造部責任者が承認した後、ホストコンピュータから制御用コンピュータの中継機であるHITAC 2050/32(以下、2050/32と略す。)へオンラインで送出される(図8参照)。制御用コンピュータは、2050/32からおのおの使用設備、工順、NC(数値制御)プログラム番号を受け取り製作を行う。自動機でない設備については、各工程に設置してある生産管理端末PMT-600を介して作業指示が出され、おのおのその作業単位に完成報告を入力する。これによりスケジュールの進捗がとらえられ、翌日のスケジュールリングに反映される。また、このとき同時にピッキングリストと出荷指示書が出力される。

(4) 出荷・配車

出荷指示が出された物件は、出荷先ごとに運送便の指定が行われ配車が完了し、トラックに積載された物件について出荷確認が報告される。

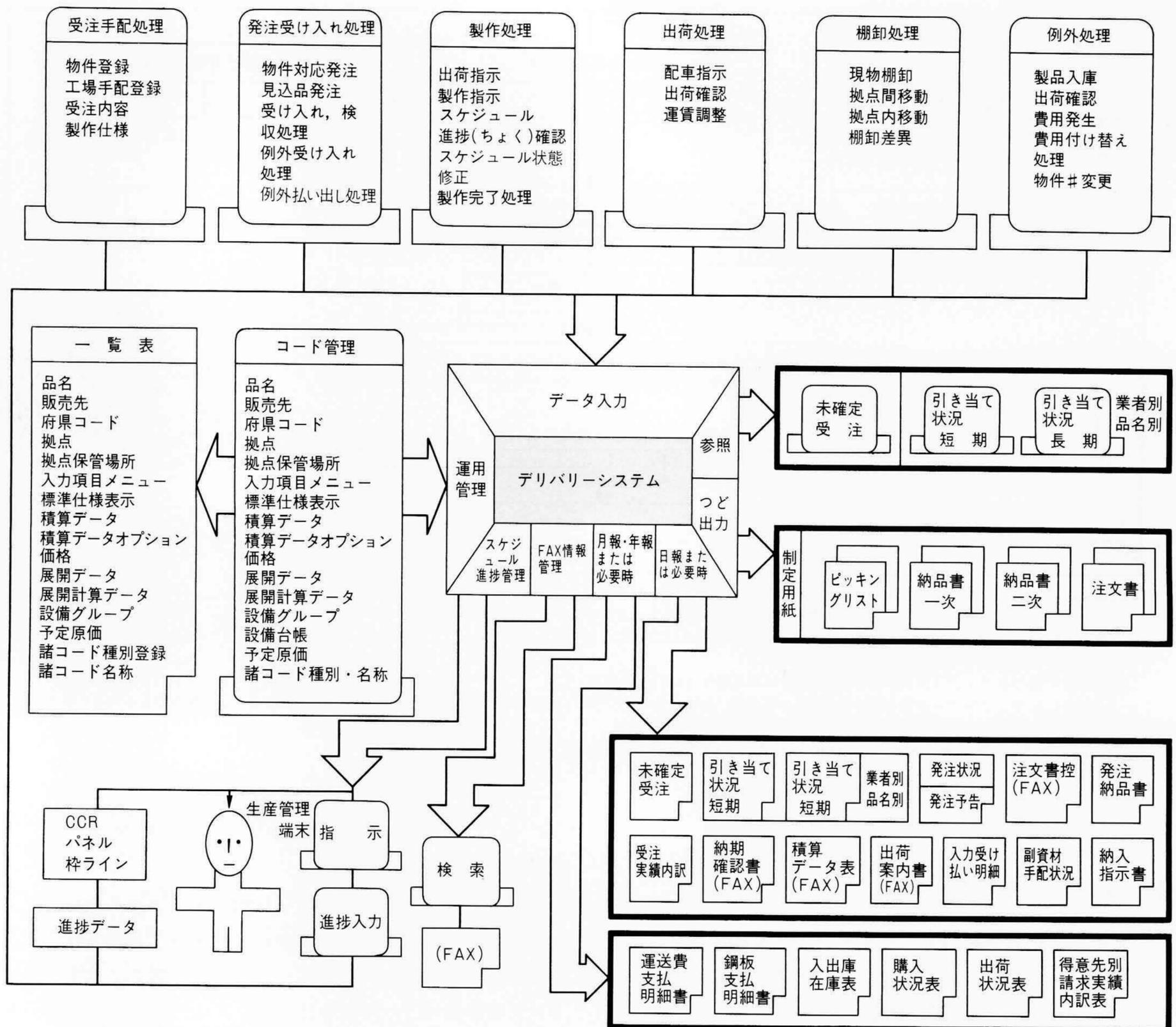


図6 デリバリーシステム概要 FAX情報管理については、デリバリーシステム、フェーズIIでサポートする。

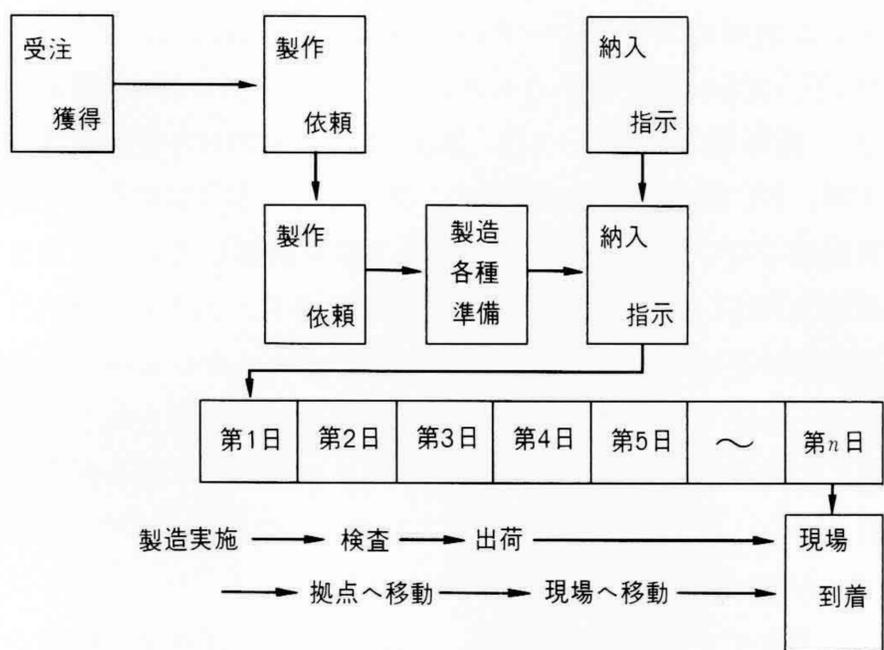


図7 製作リードタイム 製造各種準備の期間は、30日から60日である。

4.2 デリバリーシステムの隘(あい)路

デリバリーシステムでは、前提として製品知識、製作仕様などについて十分なスキル、経験を必要としない担当者を対象にしている。このため、それを補うための経験、知識をシステムが提出することが重要である。それらは、展開マスタに代表されるデータベースによって支援されているが、このデータベースを作成し維持していくためには、高度のスキルと経験を持った人材が必要となる。現時点では、稼動して日も浅いため取り扱い品種も生産量も計画を下回っているが、今後、品種の増加に伴い専門家のスキル、知識がシステムに反映できるかがポイントとなる。システム稼動当初では、これらのデータベースを構築することが最大の難関であった。同様に、自動スケジューリングについても、工程負荷の平準化、当日の特急品の追い越しなど機能的に不十分な点があり、

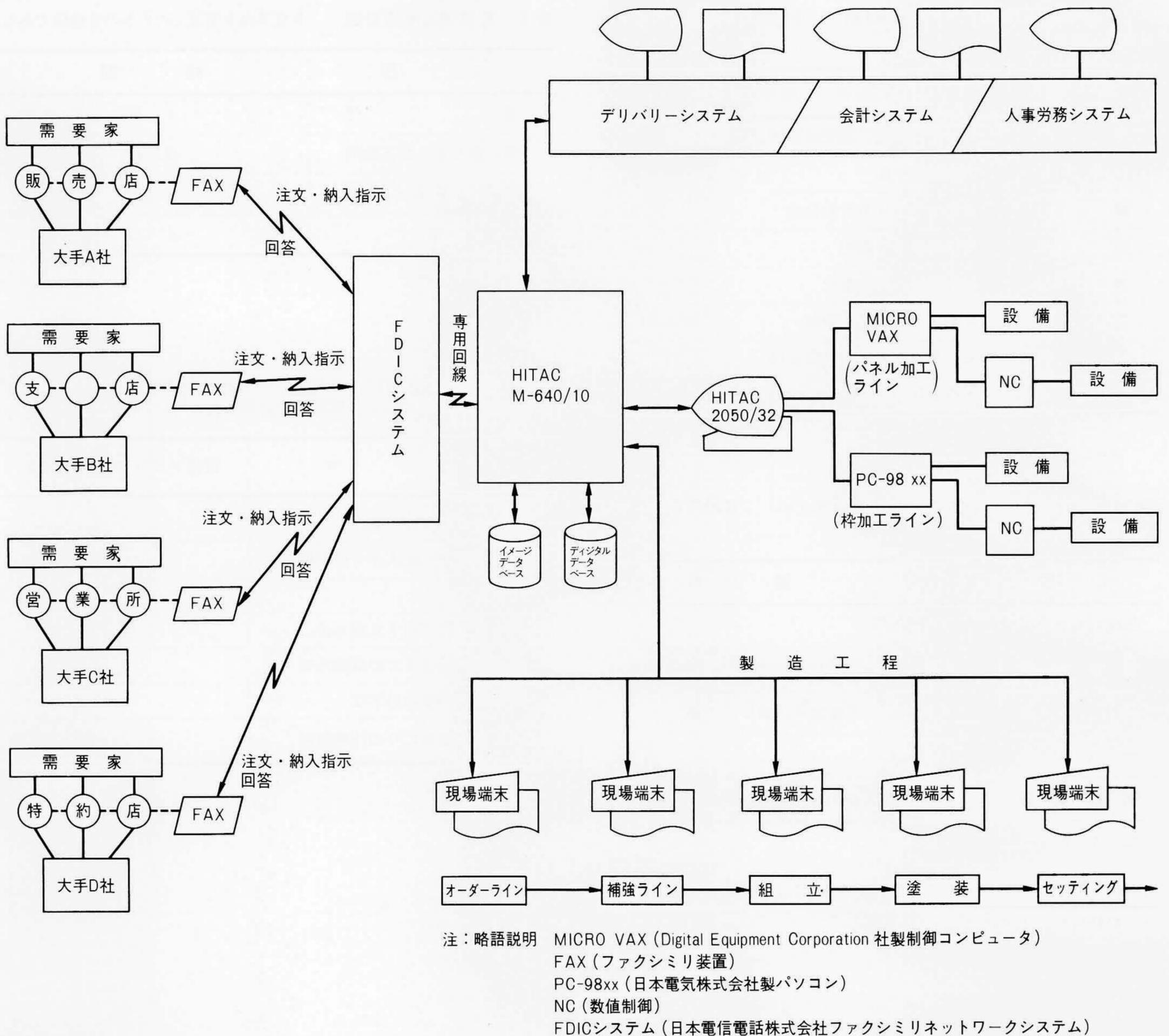


図8 全体システム構想 イメージデータベースとは、FDICシステムから入力された帳票や図面情報を意味する。

これらの不備についても特定の人によって人手で補われている。

5 システムの評価と今後の課題

5.1 システムの評価

システムの評価としては、稼動して日も浅いため十分な効果算定がなされていないのが実態である。そのため、ここでは導入計画時の目標値を紹介する。新規事業であり比較対象がないため、表2、3、4については目標値としている。表5については、従来のデータと比較した目標値としている。

5.2 今後の課題

デリバリーシステムとしては、基幹業務をサポートしているが、まだ人手による作業が残されており、これらをシステ

ムに取り込み、さらに省人化を進めていく必要がある。特に間接業務にかかわる作業者を省くことで、原価低減をはじめとした当初の企業目標を達成したい。その一端としてFAX情報システムに代表されるデリバリーシステムフェーズⅡの完成、稼動が待たれる。一方、生産設備とのインタフェースでも、原価に結び付くデータ収集や効率の良いスケジューリング方式の導入が必要となっている。

6 結 言

コスモ工業株式会社では、設立当初から徹底した省人化を目標に生産設備の自動化、ホストコンピュータによる業務の合理化を推進してきた。これらは、現在順調に稼動しており、企業としての目標を着々と達成している。CIMとしては必ず

表2 注文書1枚当たりの作業時間 準標準品を想定したときの目標値である。

工 程	削減のための施策
受 付	FAX管理機能, 画面応答による確認機能
製 作 手 配	自動製作手配
資 材	設定などによる自動発注
積 算	自動見積もり機能
加 工 図	製作現場へ自動指示
工 程	自動スケジュール機能
出 荷	ピッキング支援, 配車支援
E D P	重複作業の削減

表3 製作指示から納入までのリードタイム 仕様打ち合わせは主に電話で行われる。

工 程	期 間	備 考
仕様打ち合わせ	3日	—
製 作 指 示	1日	営業からの納入指示により入力
生 産	n日	生産余裕日数n-1日
一 次 配 送	1日	—
抛 点 倉 庫	1日	—
二 次 配 送	1日	—
計	m日	—

注：最短日数 4日

しも十分とはいえないが、受注～生産～出荷の一連の業務が有機的に結びついている点では評価できた。今後、CIMを前提とした生産管理システムを構築される人たちの参考となれば幸いである。

表4 見積回答所要日数 準標準品を想定したときの目標値である。

工 程	期 間
受 付	1日
問い合わせ・回答期間	3日
積算・FAX回答	1日
計	4日

注：最短翌日回答

表5 従来との比較による目標 この目標値は、デリバリーシステムによるものだけでなく、業務改善効果も含めている。

テ ー マ	評価メジャーおよび目標
リードタイムの短縮	$\frac{1}{4}$
生産開始から納入までの期間	$\frac{1}{4}$
在庫金額	$\frac{1}{3}$
確定納入日に対する遅れ率	$\frac{1}{2}$
積算金額回答までの期間短縮	$\frac{1}{3}$
間接事務作業の効率化	—
注文書1枚当たりの作業時間	$\frac{1}{3}$