

# 生産・販売の統合による経営効率の向上

—東芝・青梅工場のCIM—

高島 芳樹

## 1. はじめに

国内市場競争の激化に追い打ちをかけるような市場の低迷の中、各企業は経営不振を打開するため経営戦略を明確にして競合他社を凌駕するための差別化を推進し、不況に強い体質づくりをめざすことを余儀なくされている。このような環境の中、1980年代半ばから検討が開始されたCIMは調査段階からすでに実行段階に入りさまざまな企業において運用されている。CIMの概念についてかつてはFAを情報化したものとして工場内における情報システムという狭い範囲でとらえられる場合が多かったが生産、販売、開発、物流など企業における基幹業務をスルーしたかたちで全体最適なくみを築き上げることであり企業の経営効率向上をめざしたものであるという考え方が定着しつつある(図1)。そのため企業競争に打ち勝つためにCIMは必須のものであるという認識が徐々に浸透している。しかしながらCIMに対するとりくみ方、CIM構築方法、運用方法等を誤ったため

たかしま よしき (株)東芝 CIM・物流システム技術部  
〒105-01 港区芝浦1-1-1

にCIMが定着しなかったり、CIMによる効果があまり出ないといった事例もかなり多い。業種業態別のCIM化のポイントを理解したうえで、企業に合ったコンセプトを明確にし、最適なCIM構築手法にもとづいて進めていく必要がある。当社では社内のCIM化で培った独自の手法でCIM構築を推進している。

ここでは、当社における組立加工業CIM事例の代表例である青梅工場のCIM(OT-CIM)について紹介する。

## 2. 生販統合CIM構築のポイント

### 2.1 分類別のCIM化のポイント

組立加工業においてCIM化を行なう場合、製品により作り方、売り方が異なるためさまざまな製品を1つのコンセプトでカバーするには無理がある。当社における製品について大きく3つのパターンに分類することができる(図2)。個別受注型製品は大規模システム等コストの高い製品が多いので、部品・材料を見込みでとりそろえて在庫させると在庫コストがかかり損失が大きくなるため受注後調達を行なう。また納期も比較的長いため、客先に対するリードタイム短縮を図るには比較的リードタ

T-CIMとは、経営・販売・開発・生産・物流の企業活動を統合化、最適化し、マーケットの変化に機敏にそしてダイナミックに対応できる企業システムの創造です。

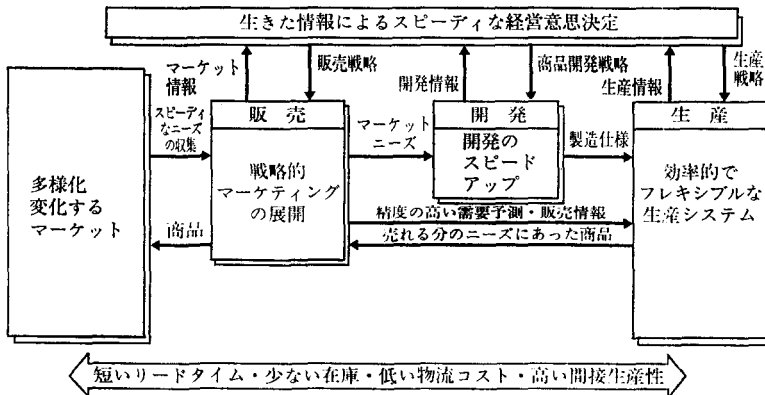


図1 CIMのコンセプト

1. 個別受注型CIM  
部品・製造共受注生産  
プラント製品・重電機器・航空運輸等
2. 見込受注型CIM  
部品;見込生産 製品;受注生産  
システム製品・省力機器・自動車等
3. 見込量販型CIM  
部品・製品共見込生産  
家電・OA機器・小型モータ等

図2 CIMの分類

イムの長い開発・設計期間の短縮をめざした開発・設計効率を向上させることがCIM化の最大ポイントである。

見込み受注型製品は、見込みで部品・材料を手配し、受注により組立を行なう。部品・材料の在庫縮小を図るために、正確な販売見込み情報をとらえることと、受注後の製造リードタイムを短縮することがポイントである。

見込み量販型製品は流通在庫をもつことを余儀なくされるが、市場の正確な売れ筋情報をタイムリーにとらえ、生産に迅速に反映し流通在庫を必要最小限におさえ市場に対する感度を高めることがポイントである。そのためには生産リードタイムを短縮し、市場に対する商品の供給スピードを高めることが必要である。

## 2.2 CIMの達成方策

CIMを仕組みづくりとして考えると、CIMは情報だけで完成するとは思われない。生産・販売・開発・物流等の企業の基幹業務を統合し、部分最適の集まりではなく全体最適を考えた仕組みを検討した結果、それを情報化することが必要となる。ただ、どんなに情報化が進み情報の共有化を図りスピードアップが図れたとしても物のスピードが追従しなければ情報が有効に使われなくなりCIMは完成しない。すなわち現場での物づくりがしっかりと行なわれていないとCIMは成り立たない。市場からは多品種少量生産、経営効率向上の観点からは在庫削減が要求されている生産部門は、これらのニーズを実現するためにムダな物をつくらず、必要な物を必要なだけつくるための仕組みを構築しなければならない。すなわち売れるスピードでモノづくりができる生産弾力性の高い生産システムが望まれている。これを実現するためには短段取りを前提とした小ロット生産体制の確立、ライン化・流し化、設備稼働率の向上等をめざしリードタイムの短縮を図り、さらに部品の同期化を実現しなければならない。これらを達成するにはTP(トータルプロダクティビティ)運動として推進することが有効である。当社においてもCIMを実施する前に1985年頃から全工場に

### 3本の柱の統合

CIMの構築には情報システムの確立、トータルプロダクティビティの推進、フレキシブルオートメーションの確立の3つの要素の統合達成が必要です。

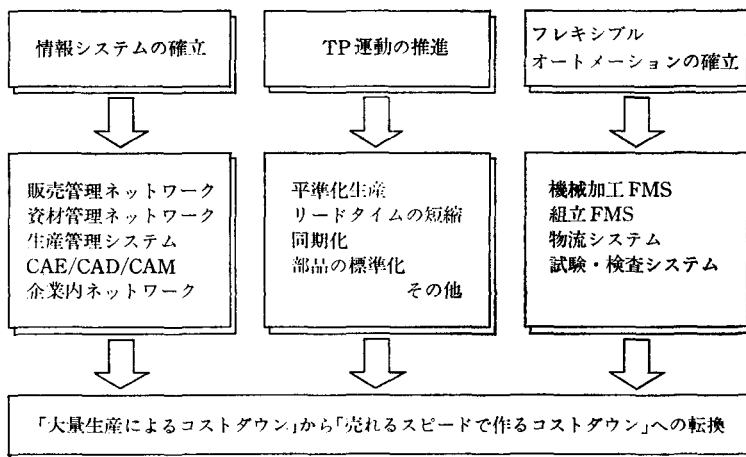


図3 CIMの達成方法

においてTP運動を展開し、売れるスピードでモノづくりが可能な生産体制ができていたためCIMの導入が比較的スムーズに実施できた。生産弾力性を満足するための最適手段は人間系の作業であるが、これを効率的に行なうためには人間性を考えた作業環境の整備とパート、アルバイトを考慮した作業の簡素化等を実現しなければならない。さらに慢性的な人材不足に対処するためには省人化を目標とした自動化をめざす必要がある。ただし、自動化といえども大量生産の自動化はめざすところではなく多品種少量生産に耐えられる生産弾力性の高い自動化が必要である。

以上述べてきたようにCIMを達成するためには、情報システムの確立、TP(トータルプロダクティビティ)の推進、およびフレキシブル・オートメーションの確立の3つの要素を統合し推し進めることが必要であり、これを実現することにより「大量生産によるコストダウン」から「売れるスピードでつくるコストダウン」への大革新が可能となる(図3)。

## 2.3 CIMの評価指針

CIM構築の目的は業種、業態によりさまざまでありその評価ポイントも異なっている。またCIMの対象範囲によっても評価項目はさまざまである。しかし評価項目を体系的にまとめるとそれぞれの評価項目が関連性をもつことが明確になる(図4)。

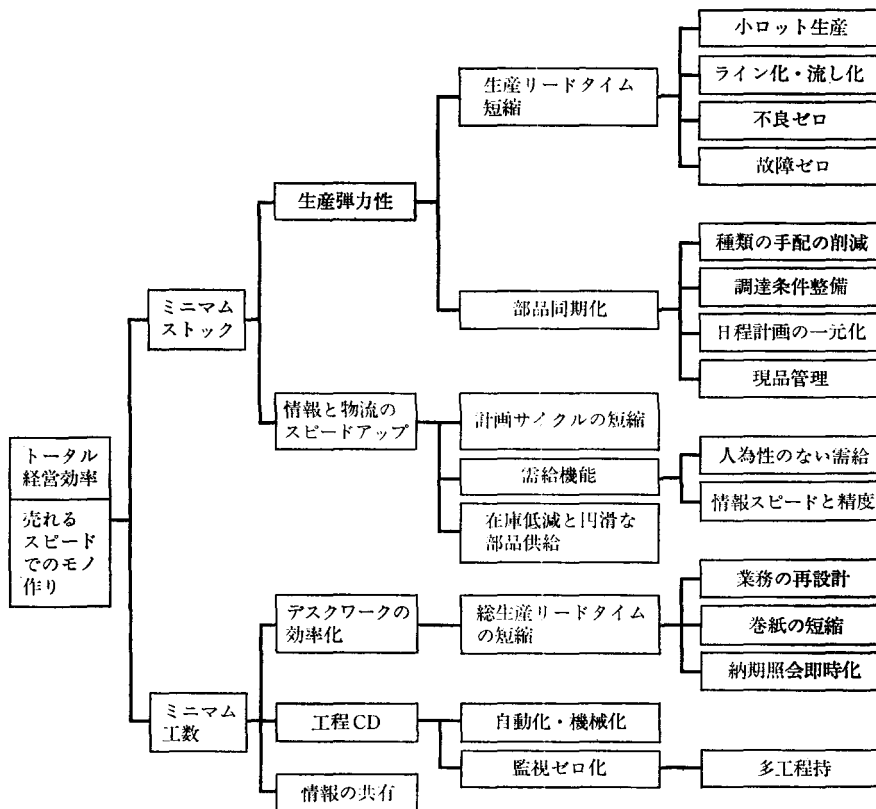


図 4 CIM評価指針

その最終目標はトータル経営効率の向上に集約され、これを達成する条件がミニмумストックとミニмум工数の実現である。ミニмумストックを実現するためには生産リードタイムの短縮、部品同期化をめざした生産弾力性と需給機能の充実、計画サイクルの短縮化、在庫低減と配送効率の向上をめざした情報と物のスピードアップを指向する必要がある。ミニмум工数を実現するためには生産部門だけでなく販売部門、物流部門を含めた引合い・見積りから売上げ回収にいたるまでの総生産リードタイムの短縮を狙った間接業務の簡素化、および機械化・自動化等による工数低減等を志向する必要がある。これらの評価指針はトータル経営効率の向上という1つの目標をめざし関連づけができるとともに、各評価項目の定量化を行なうことによりCIMの投資対効果の定量化が可能となる。

### 3. 青梅工場の生販統合CIM事例

#### 3.1 青梅工場の概要

当工場は昭和43年、コンピュータ専門工場として東京

部の西北部にある青梅市のはずれに設立された。敷地面積は12万平方メートルで、その中にコンピュータの開発・設計・製造部門をもち、協力会社を含め約4000人の従業員が働いている。

当工場では、分散処理コンピュータ(TPシリーズ)ネットワーク機器、パーソナルコンピュータ(J-3100, Dynabook, 海外向け T-3100), ワードプロセッサ(RUPO/TOSWORD), 光学的文字読みとり装置(OCR), ハードディスク(HDD)等、各種周辺装置機器のハードウェア、ソフトウェアの設計・開発および製造・出荷・据付を担当している。

#### 3.2 生販統合CIMの対象製品

すでに述べてきたように製品の製造・販売形態によりCIM化のポイントは異なっている。青梅工場で生産する製品に関しても3つの分類の製品が存在する。そのため、製品ごとに最適なCIMの形態は異なる。本稿では、分散処理コンピュータをモデルとして平成元年10月より稼働開始した生販統合CIM(OT-CIM)について述べる。分散処理コンピュータは見込み受注型の製品であ

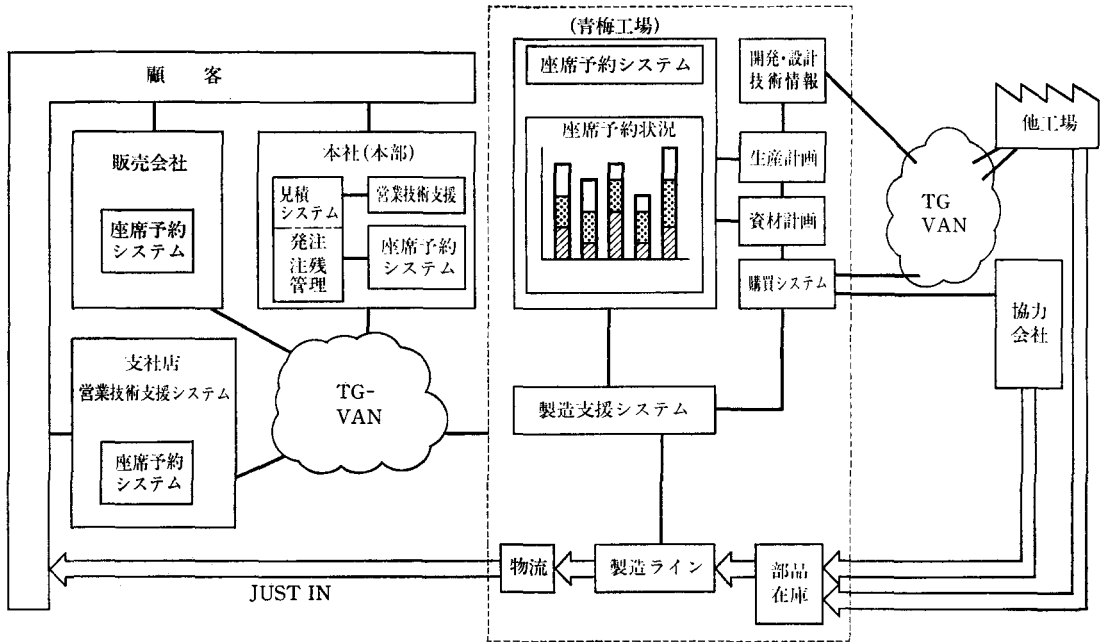


図 5 生産座席予約システムの概要

り、そのCIM課題は販売情報をスピーディにとり込み売れた分だけの製品を生産することである。ここでそのCIM化のポイントと効果について紹介する。

### 3.3 生販統合システム

生販統合システムの中核をなす生産座席予約システムは飛行機や列車の座席予約のイメージを模し、工場の生産能力を製品別の座席に見立てた生産計画を座席枠で表わしこれをデータベース化したものに全国の営業マンが端末からアクセスを行なうもので、引合い見積、納期照会から売上回収までの顧客情報を一元管理している。このため、販売部門と工場が共通の情報でリアルタイムに需給調整を行なうことができる(図5)。

顧客からの引合い見積情報や予約情報はプロスペクト情報として納入リードタイムの長い部品材料の先行手配に活用され、受注確定情報は工場に対する製造指示として本社および全国の支社・支店の販売最前線から全国に張りめぐらされているVANを経由してリアルタイムに座席データベースに登録される。工場では、これらの情報にもとづき生産計画の決定、座席枠の増減調整を行なう。従来、本社と工場の2カ所にあった需給センター機能が工場に1本化され、生産座席データベースという共通のデータベースを介して相互の情報がオープンかつリアルタイムに伝達されることになった。生産座席は飛行

機や列車の座席と異なり、締切りまでに埋まった座席の分だけで運転を行なう仕組みになっている。また座席枠そのものにフレキシビリティが求められるため、顧客ニーズに合わせて座席枠を細かく増減させることができる。

生産座席予約システムの最大の特徴は予約という機能をもたせたことにある。従来は受注確定情報が工場に対する製作指示であり、その情報をもとに納期調整を行っていたが、予約によってリアルタイムに納期が決まるため、営業マンは見積時点で納期を客先に確約でき、顧客サービスの向上に役立っている。

また工場では営業部門の先行情報を早い時点で入手できるため、納入リードタイムの長い部品や協力会社のリソースの計画などの資材調達精度向上に貢献している。その結果、生産リードタイムの短縮につながっている。

生産座席予約システムの特徴を図6に記す。

#### (1) 座席枠の設定・調整

プロスペクト情報は不確定情報であるが、部材の調達、負荷対策など生産前準備に重要な情報となる。この不確定情報をいかにとり込み活用できるかで生産効率が決まる。この活用により精度の高い需給が可能になった。

#### (2) 予約精度の維持

客先との折衝用の仮押さえのための予約と内示相当の予約とで管理のレベルを分けた層別管理し、生産計画へ

の重みづけを変えている。

(3) 納期回答の支援

空席がない場合の納期回答作業の  
 負担低減。

(4) 発番機能の見直しによるリー  
 ドタイム短縮

予約機能の採用により、発番（受  
 注確定）をライン着工直前まで受付  
 可能になった。

(5) 営業最前線から製造ラインへ  
 の着工指示

生産では調達から出荷・配送まで  
 の物流のスピードアップを図り、前  
 線の変更をギリギリまで吸収するた  
 め、製品の搬入条件（日時、設置場  
 所等）の確定まで待ち、営業最前線  
 の端末からの搬入指示でライン着工  
 を指示している。一方、製品のライ  
 ン着完、出荷等の進捗状況については営業最前線から端  
 末にてリアルタイムで参照できる。

(6) 個人別の情報管理

本システムは、各個人の従業員番号とパスワードで端  
 末がオープンでき、各個人ごとの情報が登録されている。  
 これは、情報に対する各個人の責任を喚起するとともに、  
 密度の高い個人別の情報サービスを提供するためであ  
 る。たとえば、営業マンに対しては、生販で取り決めら  
 れた各種ルールをシステムに登録しておき、これに違反

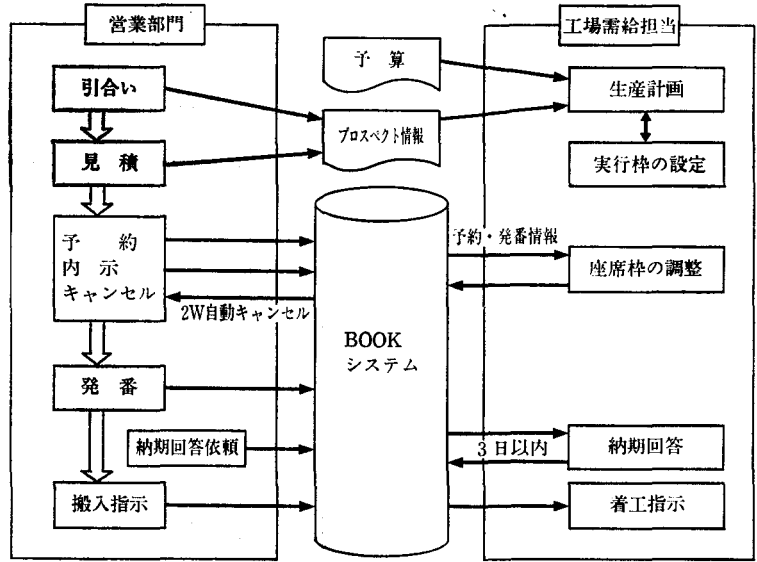


図 6 生産座席予約システムの運用概要

しそうになったら事前に警告を発するアクションノー  
 テイスがある(図7)。また、さらに迅速なコミュニケー  
 ションを図るための手段として電子メール機能も有する。

3.4 充実したEUC環境

従来の部課別情報から個人別情報に転換し、職種、地  
 位に応じた必要な情報を、各個人に提供し効率的に活用  
 するために必要欠くべからざるものがEUCの環境であ  
 る。業務に必要な最新情報の入手・加工・伝達・保管の  
 スピードアップを図り、業務の大幅な効率化とペーパー  
 レス・個人々人への情報サービスを提供してい  
 る。特に電子メール、電子決裁など必要不可欠  
 の機能となっている。

3.5 フレキシブルな生産システム

確定した生産計画にもとづき小ロット全機  
 種毎日生産が行なわれるが、ムダな在庫を極  
 力低減するという思想で行なわれているため  
 基本的に部品・材料レベルでしか在庫はもた  
 ない。そのため搬入指示にもとづき製品組立  
 が始まる。搬入指示は、基本的に出荷日の2  
 週間前までに行なうことがルールとして決め  
 られている。製造ラインでは常に機種、構成  
 の異なった製品が流れることになり、次の特  
 徴をもったラインを構成し「混合1個流しラ  
 イン」を実現している。

1) 受注構成単位の部品ピッキングシステム

アクションノータイス <SGM312> REV.014  
89-10-24 16:19

部課名 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

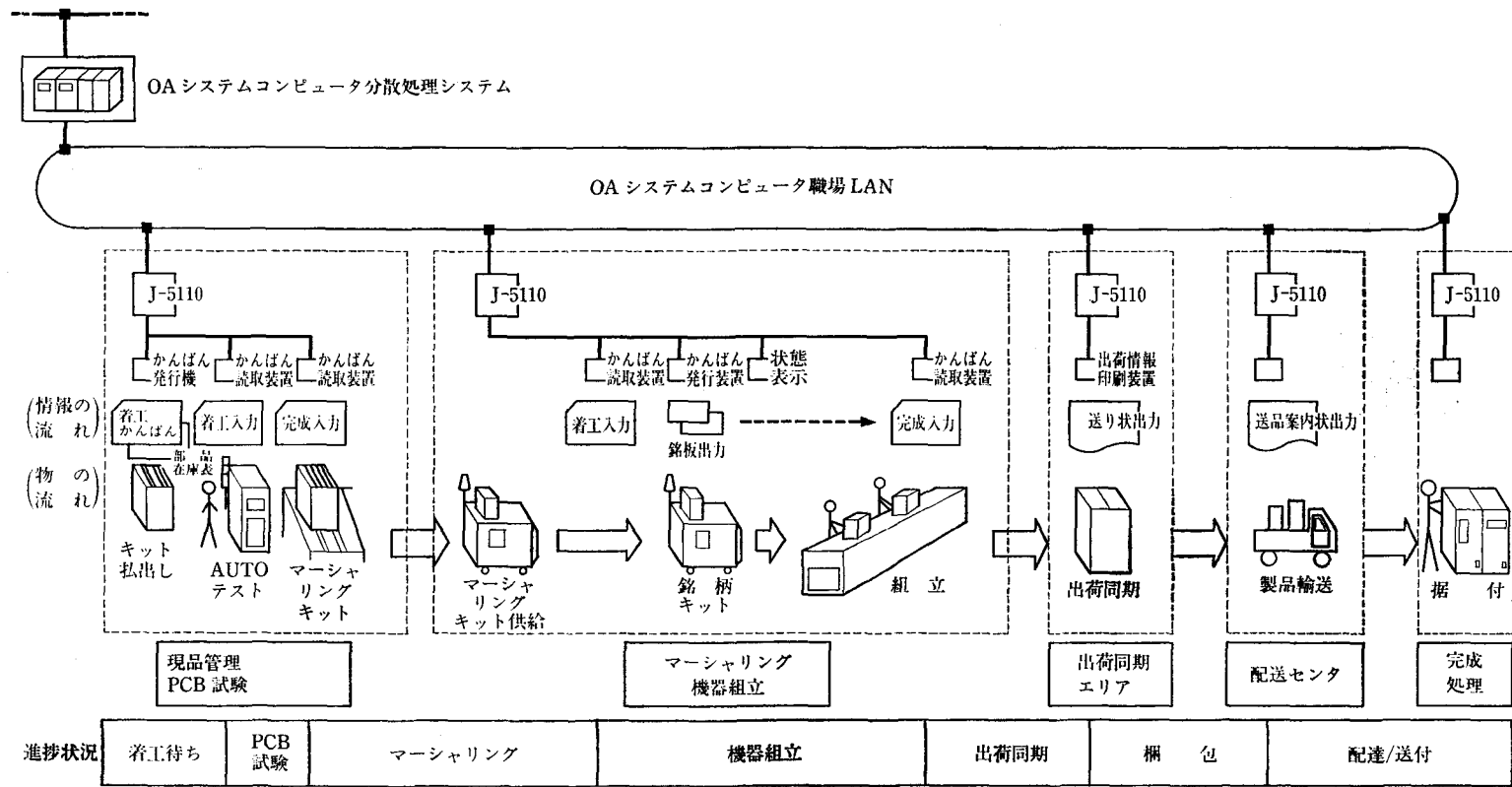
1. 内示督促 \_\_\_\_\_ 1件 [PF1]
2. 発番督促 \_\_\_\_\_ 件 [PF2]
3. 搬入指示督促 \_\_\_\_\_ 件 [PF3]
4. 売上/請求督促 \_\_\_\_\_ 件
5. BOOKメール \_\_\_\_\_ 件

メニュー MA 10

次の処理を入力して下さい。

図 7

(青) TOTAL-LAN



© 日本オレックス工業株式会社 無断で複製・転載を禁ず。

- 2)ラインバランスを追求した1DAY指示
- 3)ハードウェアと基本ソフトウェアとの同期生産
- 4)リアルタイム進捗管理
- 5)システム構成の自動チェックとシステム試験の自動化

またプリント基板についても本体の組立計画に連動して製造リードタイム分だけ先行したかたちで製造され、本体ラインに同期化させる。その際、1つの物件に対して必要な数十種類のプリント基板を、混合1台流しの本体ラインに同期化させる必要がある。そのためのポイントの1つは、1DAY指示として毎日行なわれる着工指示に従って部品をミスなくスピーディに払い出せるしくみを確立することである。このため着工指示分だけ機種別にキット化して供給するシステムを有している。

### 3.6 プリント基板手組ラインの製造技術支援

生産弾力性を考慮したラインは人手作業が主体となるが、フレキシブルな自動化が可能なところは自動機を導入している。たとえばプリント基板の実装組立は高密度・高機能化が進み高速自動マウンターを実現し、実装自動化率は100%に近い。しかし、何種類かの異形部品については、人手による後づけラインで処理の方が経済的であり、フレキシビリティが高い場合が多い。多品種小ロットでのプリント基板実装部品手差し作業のポイントは、部品の工程別手元配置、短段取り、作業の標準化である。また、作業員1人1人に配置されたパソコンで下記の作業指示サービスを行なう。

- (1) 作業指示図面の表示、タクトタイムに合わせた実装部品を点滅指示。
- (2) 工程割付情報の一元化による作業ミスの減少
- (3) 図形を駆使しカラー化も指向した作業内容の工程毎の表示。

### 3.7 出荷機器構成情報収集の一元化

システムコンピュータのような比較的大規模な製品の場合、顧客管理、品質管理、製品履歴管理等を行なうにあたり、そのシステムを構成している機器のみならず、そこに組み込まれるキーユニット、キー部品にまで遡って製造番号、REV等をデータベース化し、検索を可能にしている。データ収集に関し、従来は手書きの紙より

収集し、ある工程でコンピュータ入力していた。CIM化の際に物件の受注オーダー番号をキーとした4カ所のバーコード情報がかかっている「着工カンバン」および「部品構成表」などを発行し、システムの客先名、届先、システム構成、キーユニット、キー部品、出荷日等がすべて把握することができるようになった。これを利用し、流れに従って組み込むキーユニット、キー部品の情報をバーコードなどを使って入力することによりペーパーレスでデータ収集が可能になった。これにより、出荷機器構成情報の一元化、ペーパーレス等データ入力の合理化、記入ミス防止等信頼性の向上等が実現した(図8)。これらの情報は業務の拡大に伴う機能増強、定期メンテナンス等のアフターサービスに重要な情報として利用できる。

### 3.8 CIMの効果

以上の生販統合CIM事例における主な効果として下記の点が上げられる。

- (1) 引合い・見積から売上げ回収にいたるまでの総生産リードタイムが1/2に短縮された。
- (2) 部品、仕掛かり、製品レベルを含めた棚卸保有日数が1/2に減少した。
- (3) 販売部門の間接生産性が約1.5倍に向上した。
- (4) 生産部門の間接生産性が約1.8倍に向上した。
- (5) 資材調達部門の間接生産性が約2倍に向上した。

生産部門、販売部門、資材部門の間接生産性が向上したことにより単に業務の合理化が進んだだけでなく仕事自体が変わった。たとえば販売部門においては従来の納期調整等の社内向けの業務が激減し、営業本来の受注活動の比率が大幅に増えた。また、ベテランなどの経験者が有利な業務形態から新人、未経験者でも経験者と同レベルの業務効率を確保できるようになった。その他の部門でも同様の効果を達成している。

### 参 考 文 献

- [1] オートメーション第37巻第8号  
松浦純一著「生・販・技統合型CIM」
- [2] ファクトリーオートメーション'93. 1  
阿久澤正著「生産座席による生販統合型CIM」