

生産管理パッケージ“PCIM”

Production Control System “PCIM”

近年、製造業ではCIM(Computer Integrated Manufacturing)化の流れに伴い、生産管理システムは、その役割や機能も広範囲となってきた。その動向は、現行システムの見直しから新システム開発となっている。しかし、システム開発には多大の費用と期間、およびノウハウを必要とする。そのニーズにこたえるため最新のソフトウェア開発支援技術(EAGLE2/SEWB: Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity2/Software Engineering Workbench)と生産管理技法、およびホストコンピュータ、ワークステーション間の結合機能を応用した生産管理パッケージ“PCIM”(Production Control System for CIM)を開発、適用して開発期間の短縮、データ精度の向上などの成果を挙げている。

岡本宗佳* *Muneyoshi Okamoto*横山文男* *Fumio Yokoyama*

1 緒言

製造業、特に電機・機械・精密・輸送機で代表される組立加工業では、製品ライフサイクルの短期化、製品仕様の多様化、生産ロットの小ロット化および短納期化に伴い、生産管理システムの改善、機能の強化が求められている。さらに、生産管理システムの範囲、規模はますます増大する傾向にあり、バックログ対応にシステム開発部門はこの対応に苦慮している。それらの対策として業務パッケージの適用が考えられる。そのためには、企業個別の仕様をパッケージに反映させるカスタマイズ技術の不足、要求仕様の確定工数増大などに対して適用度を向上する必要がある。今回、PCIM(Production Control System for Computer Integrated Manufacturing)では、ソフトウェア開発支援ツールEAGLE2/SEWB(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity 2/Software Engineering Workbench)の利用とサンプルシステムによるプロトタイプ開発で要求仕様を早期に確定し、開発期間、開発工数の大幅削減に効果を挙げた。さらに、生産管理情報をすべてデータベースで一元管理し、情報登録・保守の容易化とエンドユーザー言語ACE3(Available Command language for End users 3)による情報検索・加工を実現した。さらに、バーコードのターンアラウンドシステムの採用によって入力工数削減、精度向上を図った。ここではPCIMの特長、機能および適用状況について述べる。

2 統合生産管理システムの特長

(1) 業務別、段階別導入が容易にできる。

PCIMは、図1に示す生産計画、資材所要量計画などの8業務モジュールで構成されている。各モジュールは、それぞれ単独に稼動できるように設計されているので、企業のニーズに従い業務別に導入することができる。

(2) データベースにより生産管理情報が一元管理。

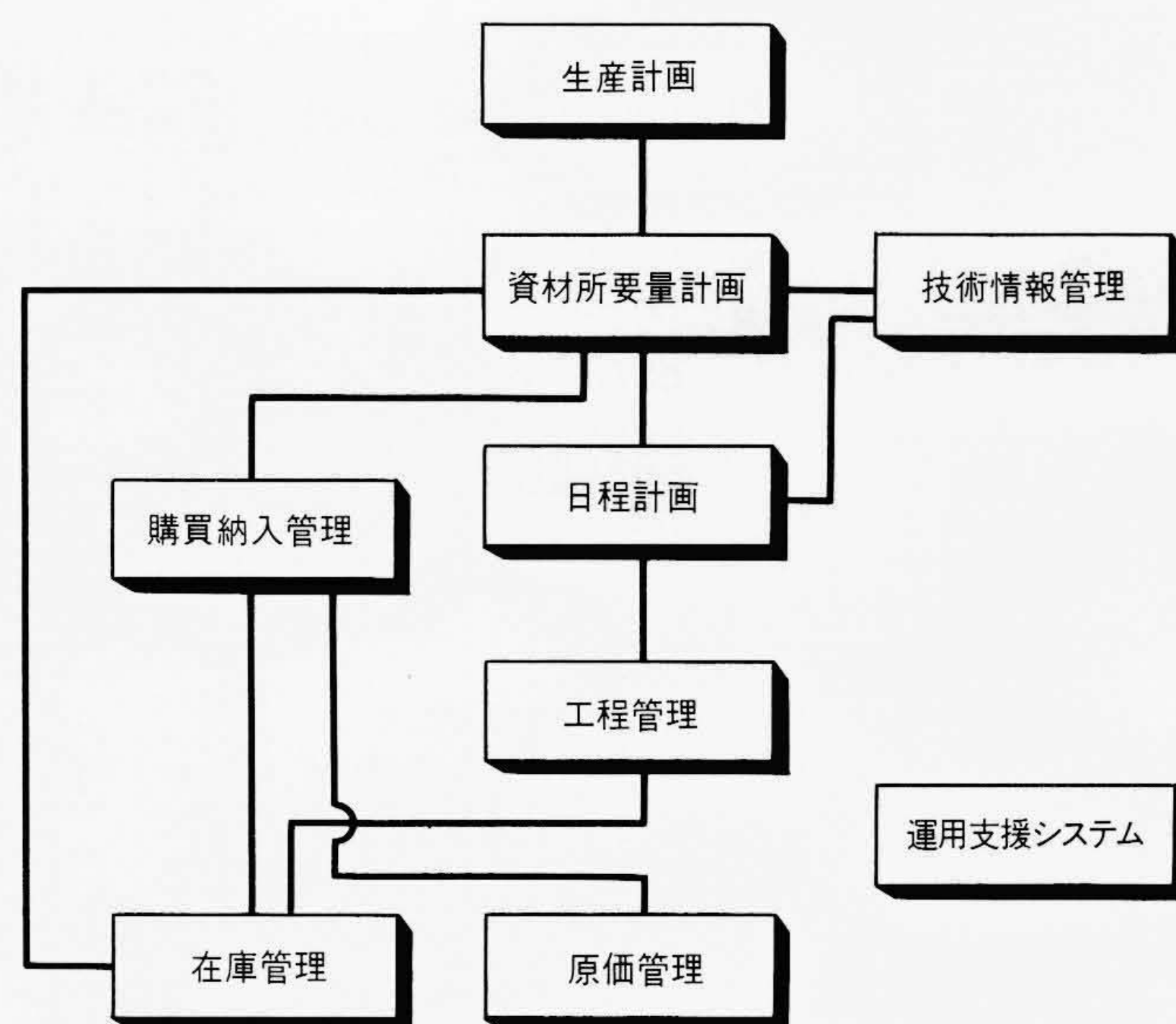


図1 生産管理システム構成図 PCIM(Production Control System for Computer Integrated Manufacturing)は、業務システム8モジュールと運用支援システム1モジュールとで構成されている。

* 日立製作所情報システム工場

PCIMで取り扱う生産管理情報は、部品表、工程手順表などの原単位および在庫票、出庫票、作業票などの変動情報に関してもデータベース上ですべて管理されている。したがって、各ワークステーション(端末)から自由に情報検索、情報加工ができる。統合生産管理システム概念図を図2に示す。

(3) バーコードによるターンアラウンドシステムを採用

PCIMではデータ精度向上とデータ入力工数の削減を目的として、バーコード(コード39)による納入伝票、作業伝票などのターンアラウンドシステムを採用している。本伝票は大量発行を想定し、LBP(Laser Beam Printer)によって印刷しているが、分割納入伝票、再発行などに対しては小回りが利くようワークステーションプリンタによって印刷している。

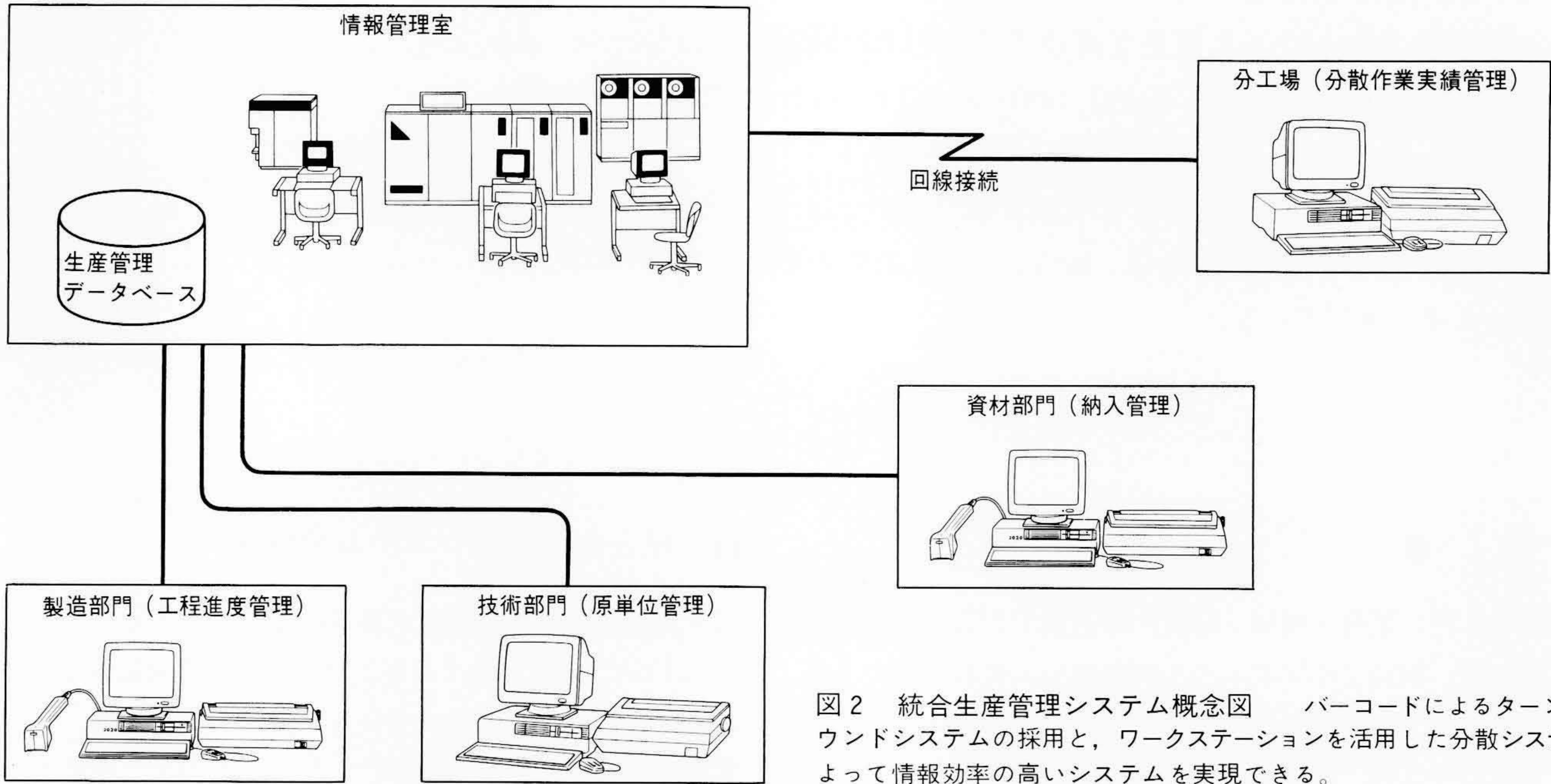


図2 統合生産管理システム概念図 バーコードによるターンアラウンドシステムの採用と、ワークステーションを活用した分散システムによって情報効率の高いシステムを実現できる。

PCIM統合生産管理システム

発行日 89 年 01 月 31 日 0068 頁

納入伝票	注文番号	取引先コード	取引先名称	受領印	
	品目番号	品目名称			
	納入指示日	納入指示数	納入日		納入数
	バーコード				

0000003402 2001 東京工業(株) HT-4421-A1 ディスプレイ装置 89/01/31 175

HITACHI

検収伝票

発行日 89 年 01 月 31 日 0068 頁

検収伝票	注文番号	取引先コード	取引先名称	検収印	
	品目番号	品目名称			
	納入指示日	納入指示数	納入日		納入数
	バーコード				

0000003402 2001 東京工業(株) HT-4421-A1 ディスプレイ装置 89/01/31 175

検収日	合格数	不良数	理由コード
-----	-----	-----	-------

HITACHI

図3 バーコード付き納入伝票(コード39) 購買納入管理モジュールでLBP(Laser Beam Printer)から作成された納入伝票サンプルを示す。


```

(P)  ----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6---(001-071)
01      E2301010          機械番号別機械マスタ検索          #####
02
03      機械番号 : #####
04      機械名称 (漢) : K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K
05                        : Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y
06      マシニング`ル-フ`コート` : Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y
07      ワークセンタコート` : Y Y Y Y
08      メーカー (漢) : K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K
09                        : Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y
10      購入先 (漢) : K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K
(N)  ----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6---(001-071)
001  #E2301010#####機械番号別機械マスタ検索#####
002  #####
003  ###機械番号 : ?#          #?#####
004  ###機械名称 (漢) : #K          #####
005  ##### : #Y          #####
006  ###マシニング`ル-フ`コート` : #Y          #####
007  ###ワークセンタコート` : #Y          #####
008  ###メーカー (漢) : #K          #####
009  ##### : #Y          #####
010  ###購入先 (漢) : #K          #####

コマンド (          ) スクロール P,N:縦( FW )横( FW )

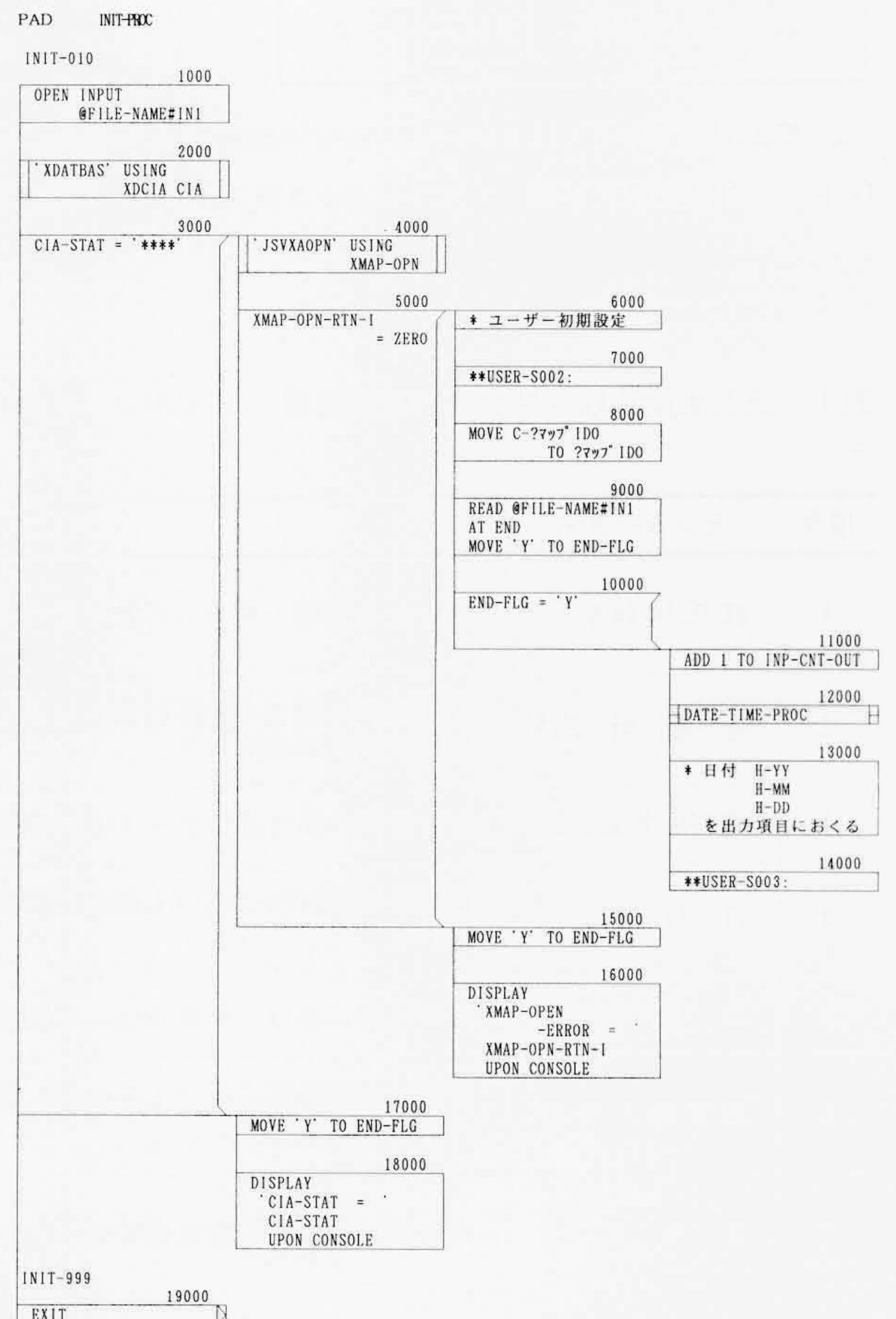
```

図4 EAGLEによる画面設計例 画面を上下2段に分割して下段に画面定義を行い、内容は上段に表示する。
EAGLE(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity)

```

011400*****
011500 INIT-PROC          SECTION.
011600 INIT-010.
011700 OPEN INPUT @FILE-NAME#INI
011800 CALL 'XDATBAS' USING XDCIA CIA
011900 IF CIA-STAT = '****'
012000 THEN
012100 CALL 'JSVXAOPN' USING XMAP-OPN
012200 IF XMAP-OPN-RTN-I = ZERO
012300 THEN
012400* +-----+
012500* I ユーザー ショキセティ I
012600* +-----+
012700**USER-S002:
012800**USER-E:
012900 MOVE C-?マップ`IDO TO ?マップ`IDO
013000 READ @FILE-NAME#INI
013100 AT END
013200 MOVE 'Y' TO END-FLG
013300 END-READ
013400 IF END-FLG = 'Y'
013500 THEN
013600 CONTINUE
013700 ELSE
013800 ADD 1 TO INP-CNT-OUT
013900 PERFORM DATE-TIME-PROC
014000* +-----+
014100* I ヒス`ケ H-YY I
014200* I H-MM ヲ シュツリョク コウモク ニ オクル I
014300* I H-DD I
014400* +-----+
014500**USER-S003:
014600**USER-E:
014700 END-IF
014800 ELSE
014900 MOVE 'Y' TO END-FLG
015000 DISPLAY 'XMAP-OPEN-ERROR = ' XMAP-OPN-RTN-I
015100 UPON CONSOLE
015200 END-IF
015300 ELSE
015400 MOVE 'Y' TO END-FLG
015500 DISPLAY 'CIA-STAT = ' CIA-STAT UPON CONSOLE
015600 END-IF.
015700 INIT-999.
015800 EXIT.
015900*****
016000*

```



(a) PCIMソースプログラム(COBOL)

(b) PAD図

図5 ソースプログラムとPAD対応図 EAGLE/SEWB(EAGLE/Software Engineering Workbench)によって作成されたPCIMソースプログラムとその展開図(PAD: Problem Analysis Diagram図)を示す。

バーコード付き伝票の例を図3に示す。

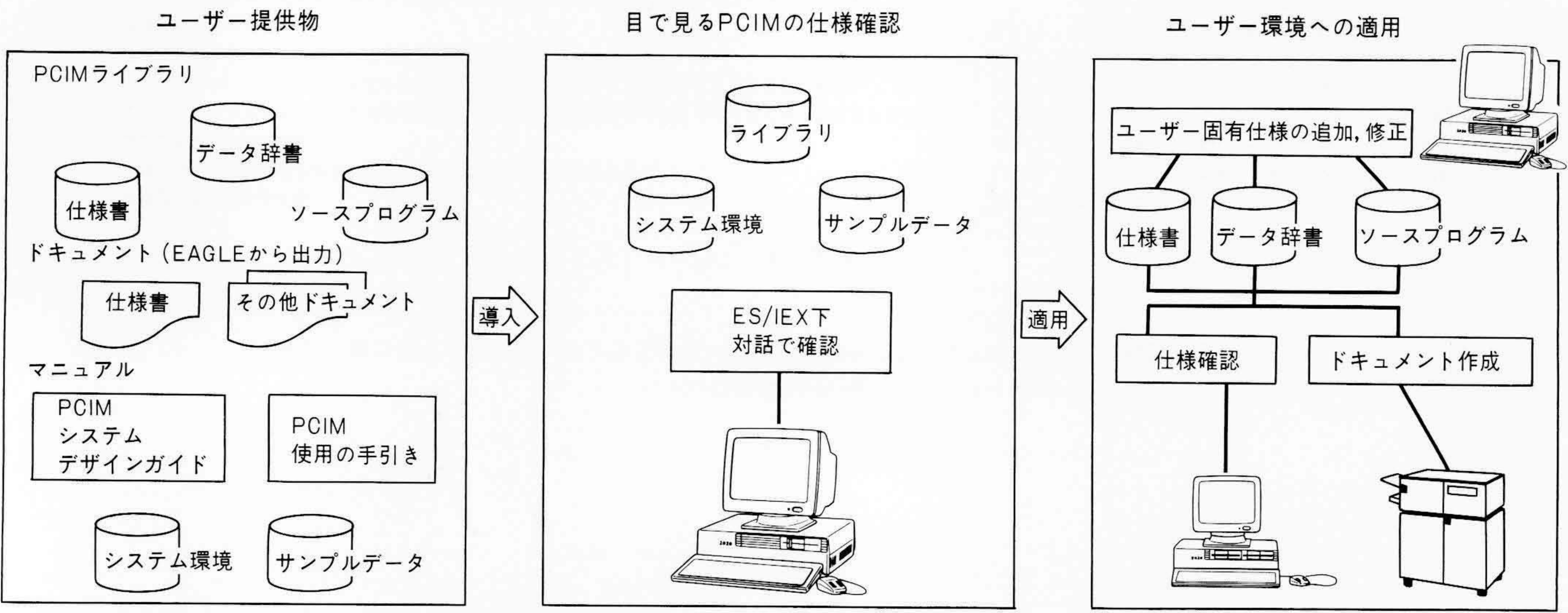
(4) ソフトウェア開発支援ツール“EAGLE2/SEWBによってカスタマイズを効率よく行える。

パッケージ仕様を導入企業の個別仕様に合わせるため、画面・帳票をはじめ、プログラムなどの修正・改造はソフトウェア開発支援ツールEAGLE2/SEWBを用いて行い、作業効率を高めることができる。EAGLE2による画面設計の例を図4に示す。SEWBで開発したCOBOLソースプログラムをPAD

(Problem Analysis Diagram) ソースプログラム自動生成機能で出力した例を図5に示す。

(5) プロトタイピング指向でユーザーシステム開発ができる。

PCIMではプログラム、データ辞書などのほかにサンプルシステムも一括提供することで、図6に示すPCIMの導入作業を業務担当・システム開発部門が共同で試行作業を行い、自社システムを効率よく開発することができる。



注：略語説明 ES/IX (Extended System/Integrated Interactive Executive)

図6 PCIMの導入手順 サンプルシステムにより、業務担当者が直接操作しながら生産管理の業務仕様を確認できる。

表1 統合生産管理システムの機能概要 PCIMは、項番1から項番8までの業務モジュールと項番9の運用支援モジュールとで構成されている。

項番	モジュール名	機能概要	主要データ
1	技術情報管理	統合生産管理システムの生産管理基準データの保守および情報サービスを行う。	部品表, 工程表 購買契約 在庫基準データ
2	生産計画*	販売計画に基づく生産計画を立案し、人員、設備、資材などのマクロ的なチェックと、基準日程計画の作成を行う。	生産計画 資材計画 基準日程計画
3	資材所要量計画	生産計画、製作指示データを、部品表、在庫データを用いて所要量計算を行う。	所要量データ
4	日程計画	資材所要量計画に基づく部品の加工計画を工程別に展開し、負荷調整を行い小日程計画を作成する。	小日程計画 工程別負荷山積み 機械別負荷山積み
5	工程管理	日程計画に基づく作業指示、工程別作業実績把握、作業進捗管理を行う。	作業指示票 作業実績データ
6	購買納入管理	資材所要量計画に基づく外注品、購買部品の手配、納入を指示し、納入進捗管理、買掛金集計処理を行う。	納入指示票 購入品一覧 納入実績データ
7	在庫管理	入出庫管理、発注点在庫管理、棚卸処理に基づく在庫分析を行う。	入出庫データ 棚卸在庫差異リスト 在庫アラームリスト
8	原価管理*	製作番号別の実績原価計算処理と、品目別、製品別の標準原価計算処理を行う。	原価構成表 実績原価リスト
9	運用支援	PCIM統合生産管理システム全体の運用を効率よく行う。	データベース定義 アクセス仕様定義

注：* 開発予定モジュール

3 統合生産管理システムの機能

PCIMは、表1に示すモジュールから生産管理システムを構成し、モジュール内ではさらに階層化した機能別に構成されている。購買納入管理システムの機能構成をパネル(メニュー画面)を用いて図7に示す。

PCIMマスタメニューから選択した購買納入管理システムは、①部品手配、②進捗管理、③納入検収、④購買・外注統計、⑤買掛計上処理、⑪支給マスタ管理の6サブシステムで構成している。購買納入管理システムの中核となる納入伝票の入力処理は、図3で示したバーコード付き納入伝票の注文番号をバーコードリーダで自動読み取りして、納入日、納入数量などの変動項目を入力する。その際、分割納入が発生し

た場合は、ワークステーションプリンタからバーコード付き分割納入伝票を即時に出力する。納入後、発見された不良に対しては、不良返品伝票により処理を行う。このようにPCIMでは、業務処理の機能選択、データの入力、データの加工など、すべての処理をワークステーションの画面から、業務担当者が直接、機能選択して行うことができる。

PCIMでは、非量産系の製作番号(作番)管理方式を採用している企業と自動車部品メーカーを中心とする内示確定形の受注に基づく製品(部品)管理方式の両面について、データベース上の工夫およびプログラム機能の選択によりサポートしている。これらの支援によりシステム規模は他のパッケージに比較して増加しているが、企業の生産管理形態に対する適合率は高い。

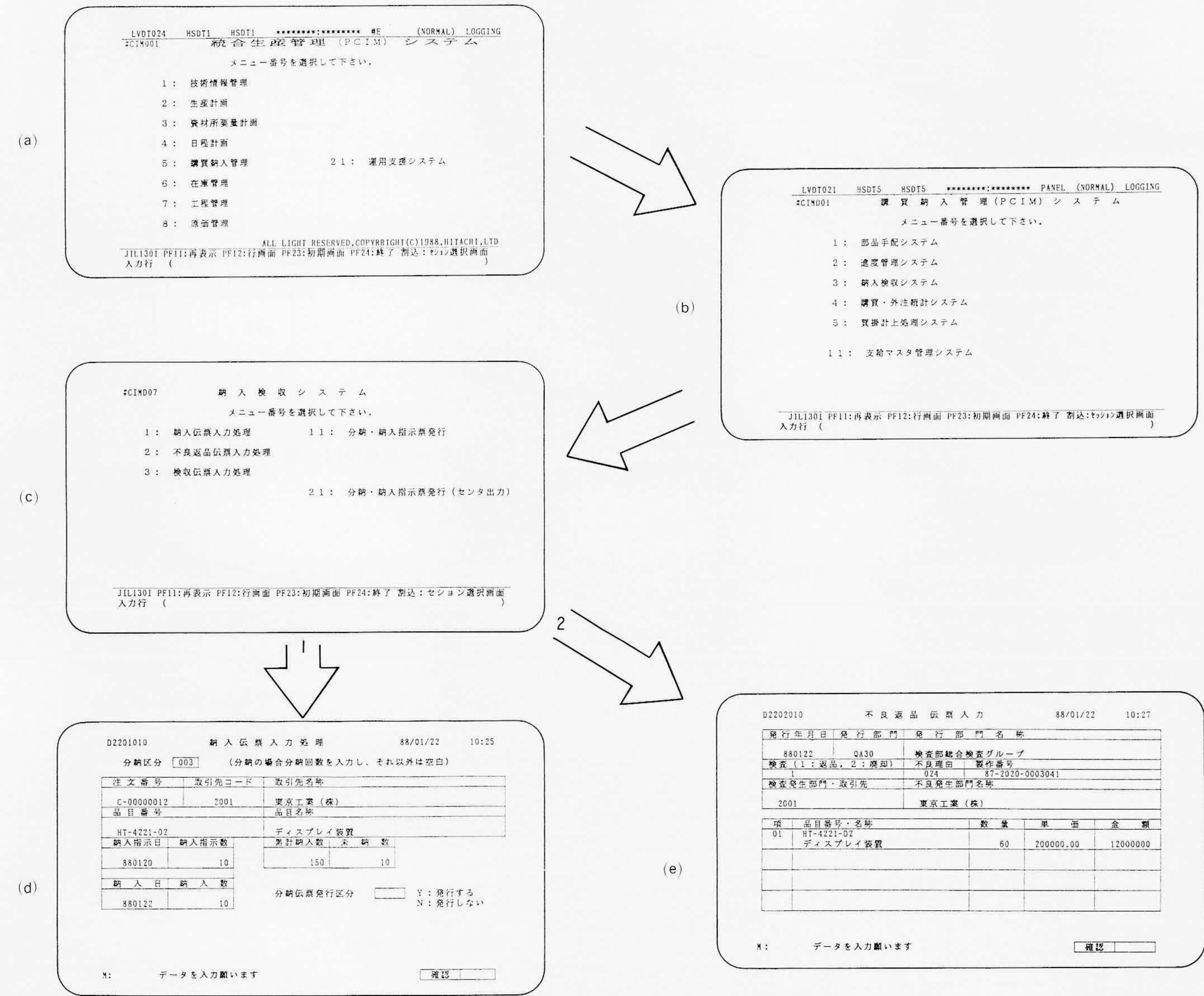


図7 購買納入管理システムの画面例 マスタメニューから、選択された購買納入管理システムは6サブシステムで構成し、サブシステムはさらに階層化された機能構成を持つ。

3.1 部品表管理機能

製造業の基準データである部品表は、技術情報管理モジュールの部品表管理機能で管理・運用される。

部品表は、PCIMではストラクチャー形式でデータベースに保持され、部品構成レベルは最大99レベルまで登録できる。部品表のツリー構造例を図8に示す。部品表は資材所要量計画などで用いられるデータであり、PCIMではローレベルコードの設定・更新，および品目データと品目構成データの結合などをPSR2(Parts Structure Retrieval 2)でシステムが自動的にを行い，利用者負荷を大幅に低減している。

部品表管理の機能は表2に示すとおりであり，部品表をデータベースで管理することによって，品目履歴の取得・検索，部品表の逆検索(原材料レベルから製品へ)なども可能にしている。

3.2 納入検収処理機能

外注，購入比率の高い製造業では，部品の納入管理が生産管理システム内でも大きなウェートを占める。特に最近の小ロット化生産指向により正確な納入指示データの作成と，迅速かつ精度の高い納入実績(検収実績)の収集は表裏一体となったシステムとして要望は高い。PCIMでは，納入指示および納入実績の管理にバーコード付加伝票を用いることにより，迅速，正確なシステムを実現している。

さらに，手書き伝票の廃止という視点から納入時の員数不足による分割納入伝票の発行についても，受け入れ窓口に設置したワークステーションから即時にバーコード付き分納伝票を発行する機能を付加して管理精度の向上を図っている。

3.3 分散作業実績管理機能

遠隔地にある分工場および夜間作業のある部門の作業実績

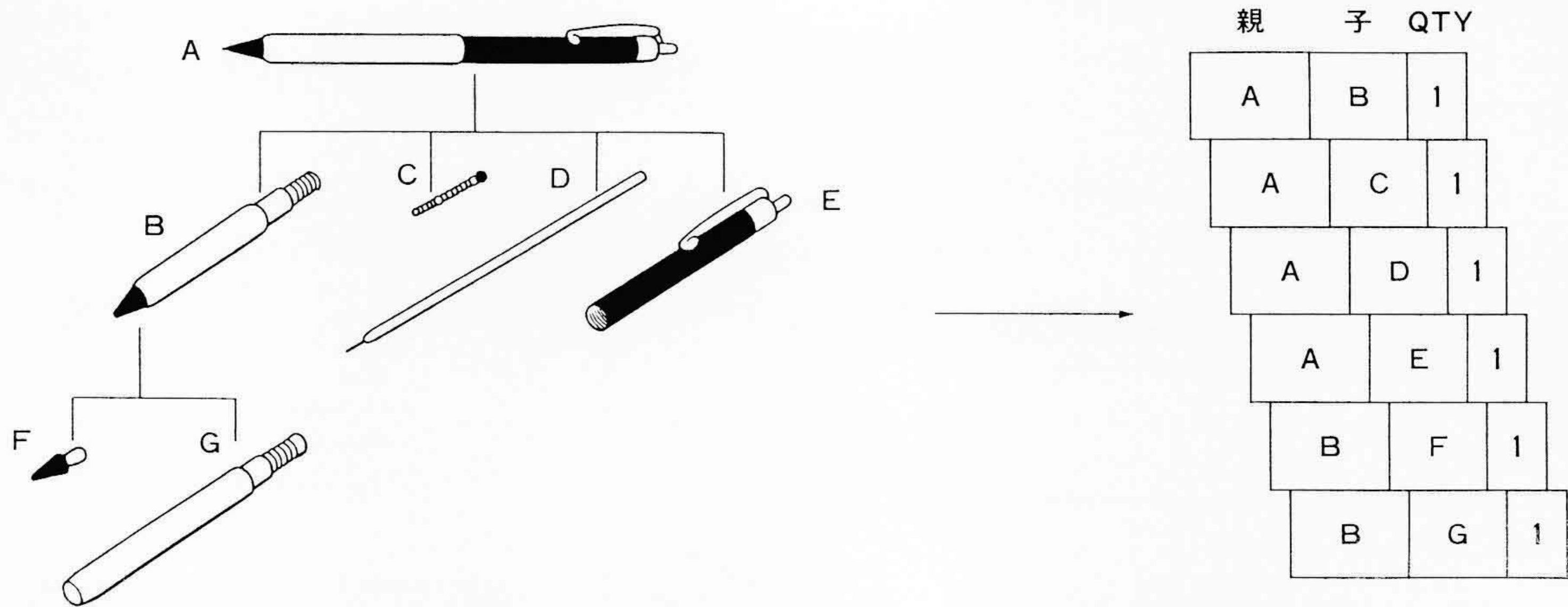


図8 部品表のツリー構造例 製造業の基本データである部品表(ストラクチャー部品表)を，品目情報と品目構成情報によって管理する。

表2 部品表管理システムの機能一覧 技術情報管理モジュールを構成する部品表管理システムは，12の機能で構成している。

項番	機 能 名	機 能 概 要
1	品 目 マ ス タ 検 索	部品表を構成する品目別の原単位情報を，検索表示する。
2	部品表シングルレベル検索	品目を構成する子品目の構成内容(構成数量，単位など)をシングルレベルに展開表示する。
3	部品表シングルレベル逆検索	品目を使用している親品目の内容を，シングルレベルに展開表示する。
4	部 品 表 階 段 状 検 索	製品レベルから半製品，部品，原材料レベルの構成内容をトリーに従い展開表示する。
5	部 品 表 階 段 状 逆 検 索	部品，原材料レベルから半製品，製品レベルの使用状況を展開表示する。
6	品 目 マ ス タ 履 歴 検 索	品目マスタの更新内容を時系列に検索表示する。
7	品 目 マ ス タ 保 守	品目別の原単位情報を追加，更新，複写追加，削除処理を行い，維持する。
8	品 目 構 成 保 守	品目構成の内容を追加，更新，複写追加，削除処理を行い維持する。
9	部 品 表 作 成	ストラクチャー部品表を，センタプリンタ，ワークステーションプリンタに4種類の展開形式で出力する。
10	部 品 共 通 度 比 較 表 作 成	製品相互の部品共通度を調べ，専用部品，共通部品に分けて印刷出力する。
11	品 目 マ ス タ 初 期 登 録	大量の部品表(品目)情報を一括登録する。
12	品 目 構 成 初 期 登 録	大量の部品表(品目構成)情報を一括登録する。

管理に対して、PCIMでは自律分散的工程管理の要請から、**図2**に示した統合生産管理システムのシステム概念図のように、該当部門にワークステーションを設置することによって実現している。この機能は次の三つの要素で構成している。

(1) 作業指示データの配信機能

ホストコンピュータで計画された小日程を、ファイル伝送イメージでワークステーションに一括配信する。

(2) 作業実績管理機能

ワークステーション内で調整された作業指示データを、作業計画データとして、作業計画表、作業指示票の発行を行い、その実績収集とする。

ワークステーション内では、ホストとは切り離して作業計画・実績の対比、進捗管理を行う。

(3) 作業実績データの回収機能

ワークステーションによって自律的に計画された作業の実績データを、一定時間単位に一括してホストへ送信しホスト側データベースの更新を行う。

4 統合生産管理システム“PCIM”の適用

PCIMは、モジュール単位に導入できることを特長としている。ここではすでにPCIMを導入、利用している企業の適用状況について述べる。

4.1 PCIM適用企業

PCIMは、電機、機械、精密を中心とする組立加工業の生産管理システムを基本コンセプトとして開発したものである。

図9に示す業種分類からもその状況がうかがえる。導入企業に装置工業と通常分類されるゴム・化成品業が入っているが、これは生産素材から半製品、製品へと高付加価値化戦略に従い、製品レベルでは複数の部品で構成されることが非常に多

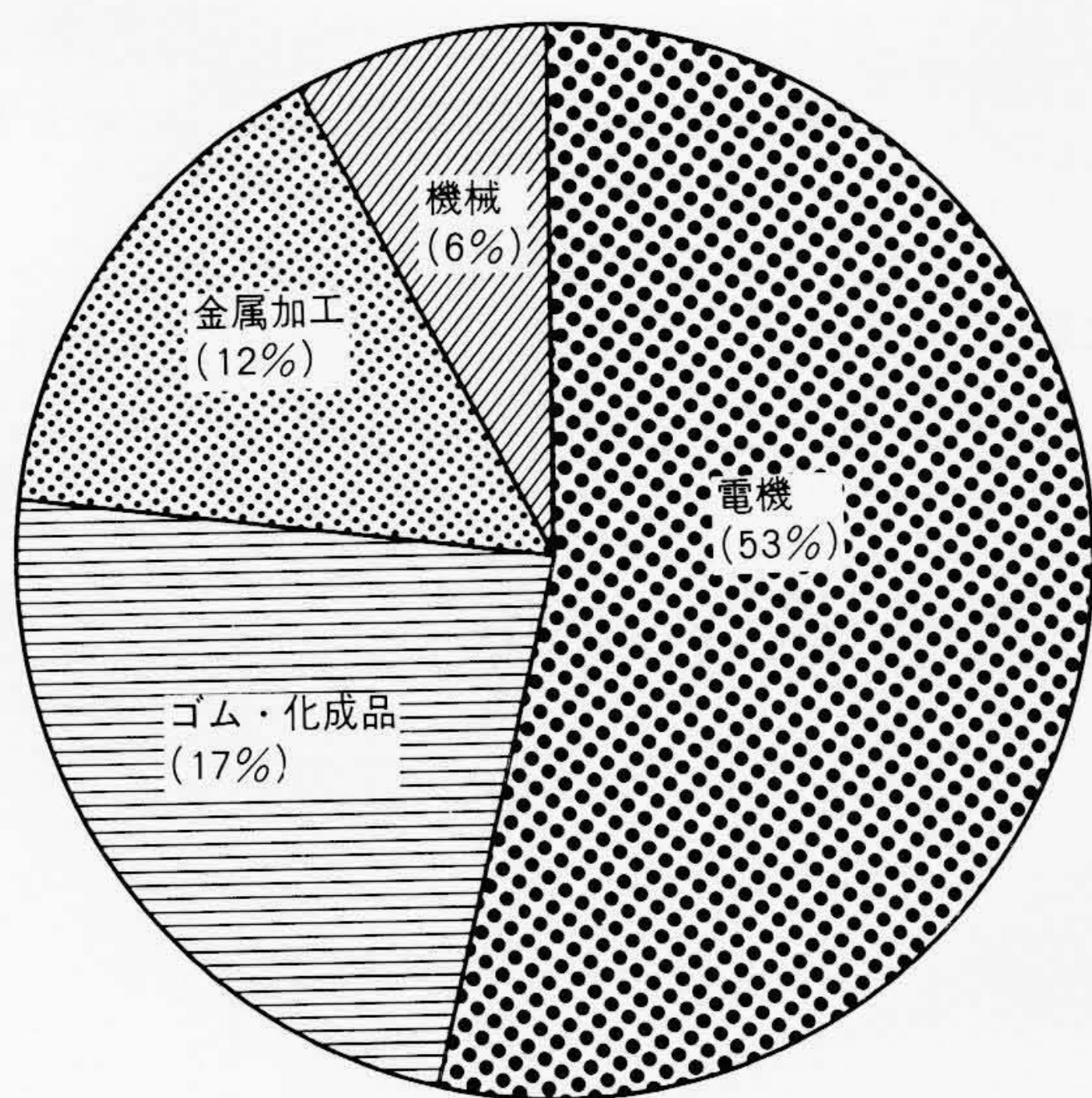


図9 PCIM導入企業の業種分類 平成元年3月現在のPCIM導入企業を業種別に分類して示す。

くなり、生産管理システムの見直し、再構築にPCIMを利用する企業が増加している。

4.2 PCIM適用状況

電機部品メーカーのA社では、主要得意先の発注システム変更に対応して既存の生産管理システムを見直し、改造することになり、新システムの開発期間短縮および開発工数削減を目的にPCIMの適用を推進した。

生産管理システムの全体図とPCIM適用範囲を**図10**に示す。当システムの主な特徴を次に述べる。

4.2.1 新システムのねらいと効果

(1) 納入指示票のバーコード化

既存システムでは、月末に翌月の発注を取引先に一括して行い、その後、発注変更処理を日次で行っていた。

そのため、納入伝票はすべて手書き伝票で、記入ミス、オンライン入力ミスなどが発生していた。新システムでは、月末に内示発注(量の確保)を行い、週単位で翌週の納入指示(納期指定)をレーザビームプリンタからバーコード付き伝票で行う方式とした(PCIMの部品手配方式：内示確定形部品手配システム)。

その効果は次のとおりである。

- (a) 入力データ精度の向上
- (b) 伝票記入・チェック工数の大幅削減
- (c) 発注変更件数の低減による取引先、資材部門事務工数の削減

(2) 部品表管理のリアルタイム化

既存システムでは、基準データの管理をバッチ処理中心で行っていた。新システムでは、部品表の登録・保守をワークステーションから業務担当者が直接行う方式に改善し、部品表の複写追加機能など、PCIMの標準機能を利用した。

その効果は次のとおりである。

- (a) 部品表データベース精度の向上
- (b) 部品表検索・加工リードタイムの削減
- (c) 部品表管理事務工数の低減

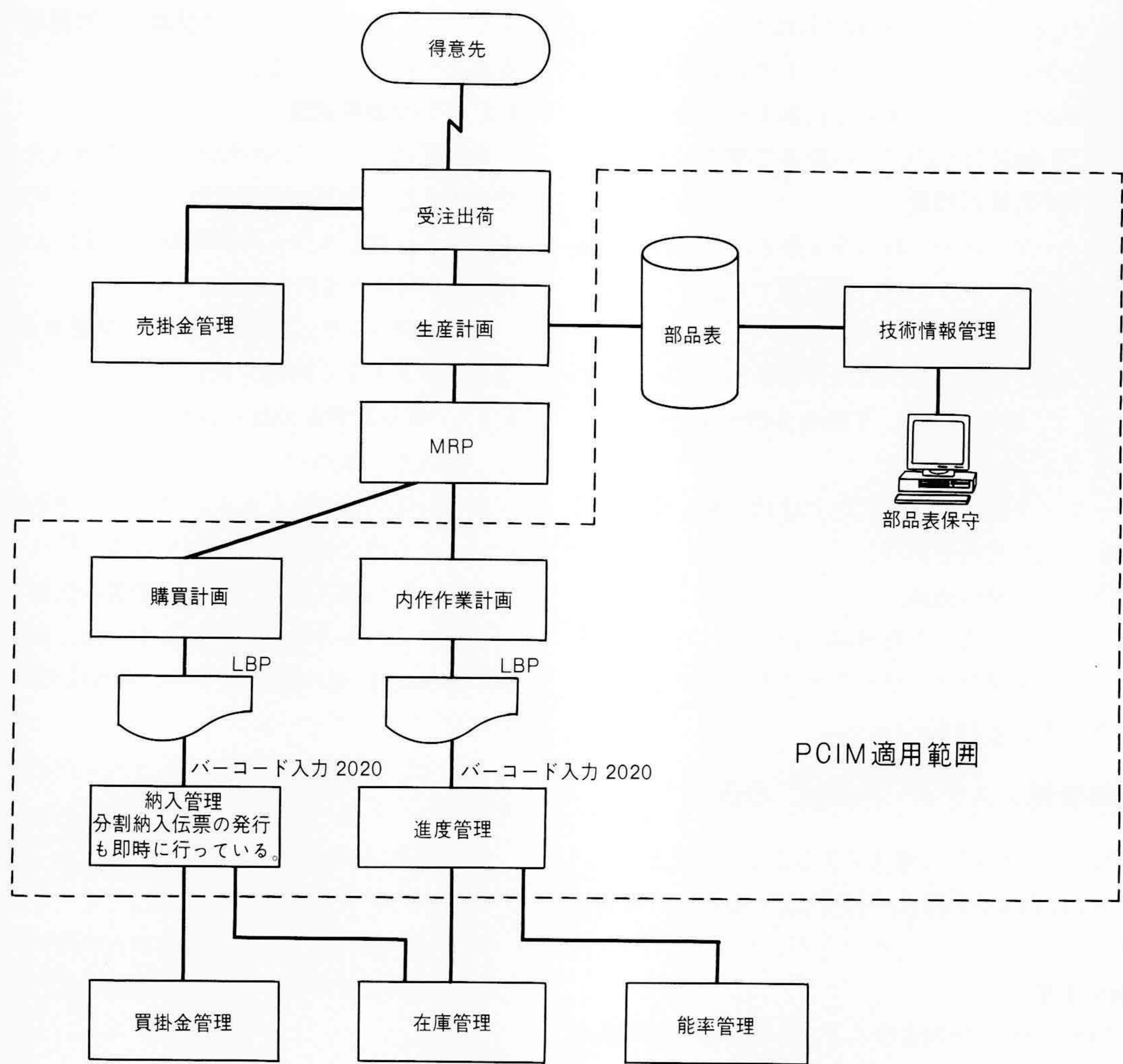
(3) 他システムへの応用

新システムでは、取引先に対する納入指示だけでなく、社内加工区の作業指示、完成報告業務に対してもPCIMのバーコード付き伝票発行システムを応用している。

(4) PCIM導入の効果

適用企業では、既存システムの運用・保守にシステム部門工数の大半が占められ、新システム開発を従来の方式で行うことは困難であったが、業務担当部門の協力を得てプロトタイプ指向でシステム開発を行った。

その結果、PCIMインストール後、小人数のシステム開発要員とコンピュータシステム未経験の業務担当者で構成したプロジェクトであったが、従来の方式よりも短期間でシステム開発を行うことができた。



注：略語説明 MRP (Materials Requirement Planning)

図10 生産管理システムとPCIM適用範囲 技術情報管理システム，購買納入管理システムを中心に適用している。

5 結 言

製造業のCIM (Computer Integrated Manufacturing) 構成要素である生産管理システムの構築手段としてPCIMを開発・適用し開発工数，期間の低減に寄与することができた。

生産管理システムは，従来，パッケージソフトの適用が困難な分野と考えられていたが，パッケージのカスタマイジング方法の改善とプロトタイピングアプローチが有効であると

言える。今後，製造業の環境変化に対応した生産管理システム開発ニーズに，業務パッケージソフトの適用は増大するものとする。

参考文献

- 1) 統合生産管理システムPCIMの御紹介，共通技術マニュアル，SE-342-10，1～84(昭63-11)
- 2) 前澤，外：ソフトウェア生産技術の展望，日立評論，70，2，95～100(昭63-2)