

製造部門でのオフィスオートメーションによる 管理業務のビジュアル化

Visualization of Manufacturing Management by Office Automation

生産システムでのコンピュータシステムの利用は、単なる情報処理の段階から計画立案及び立案支援へと進み、しかも、状況変化に即応した動的計画への対応が要求されてきた。

このような状況のもとで、ダイナミックな製造現場の管理情報をビジュアルに、人間の「視覚」を重視したカラー図形表示による意思決定を支援するPRINCE、及び「パーソナルコンピュータ会議システム」を開発した。

PRINCEはTSS端末対話で工程の進捗状況や異常を、管理階層別に、しかも時系列別にグラフィック表示し、異常の発見や傾向を出力する。また、パーソナルコンピュータ会議はパーソナルコンピュータと対話しながら、管理指数の計画、実績フォローを支援するものである。

これにより、高度な意思決定が短時間になされ、管理監督者の判断業務がスムーズになり、更に、管理者のOAに対する啓蒙がなされ、間接業務のOA化の突破口となった。

中桐 寛* *Hiroshi Nakagiri*
米山三美* *Mitsuyoshi Yoneyama*
佐藤 孝* *Takashi Satô*
三留和幸** *Kazuyuki Mitome*

1 緒 言

製造現場での生産管理のシステム化は、データの収集・指示伝達といった定形処理の段階から、時々刻々と変化する状況に対する判断業務の自動化へと重点が移りつつある。

生産工程の判断業務は狭義には「工程計画管理」と「予算計画管理」の二つに大別されるが、工程時間の推定値や作業能力の基礎データには不確定要素が多く、機械的な計算では処理しきれない場合が多い。特に物量・管理点数が増大し、計画変更の多発している生産工程の場合は、判断業務の自動化よりは、むしろ、人間の意思決定を支援し、より高度な判断ができるための分析情報の提供がいっそう現実的である。

このような観点から、大量の情報を扱う「工程計画管理」には大形コンピュータをホストとしたPRINCE(Production Information Control and Evaluation System: 工程異常監視システム)を、またデータ量の少ない「予算計画管理」にはパーソナルコンピュータによるパーソナルコンピュータ会議システムを開発し、管理監督者のツールとした。

2 システム開発の考え方

PRINCE及びパーソナルコンピュータ会議システムの開発には、基本的に次のような考え方をとった。

- (1) 提供する情報は、判断をスムーズに行なうため、グラフを用い、視覚に訴えるものとする。
- (2) システム使用者をトップから担当者まで広範囲に設定し、それぞれの管理レベルにあった情報とする。
- (3) 必要に応じ対話がオンタイムででき、操作性を良くし、使用者に受け入れやすくする。
- (4) 計算機内であらかじめ設定した条件によるシミュレーションなどのデータの加工は行なわず、ありのままの姿を提供し、判断は人間が行なう。

3 PRINCE(工程異常監視システム)

工程計画管理のポイントは、ダイナミックに変動する製造

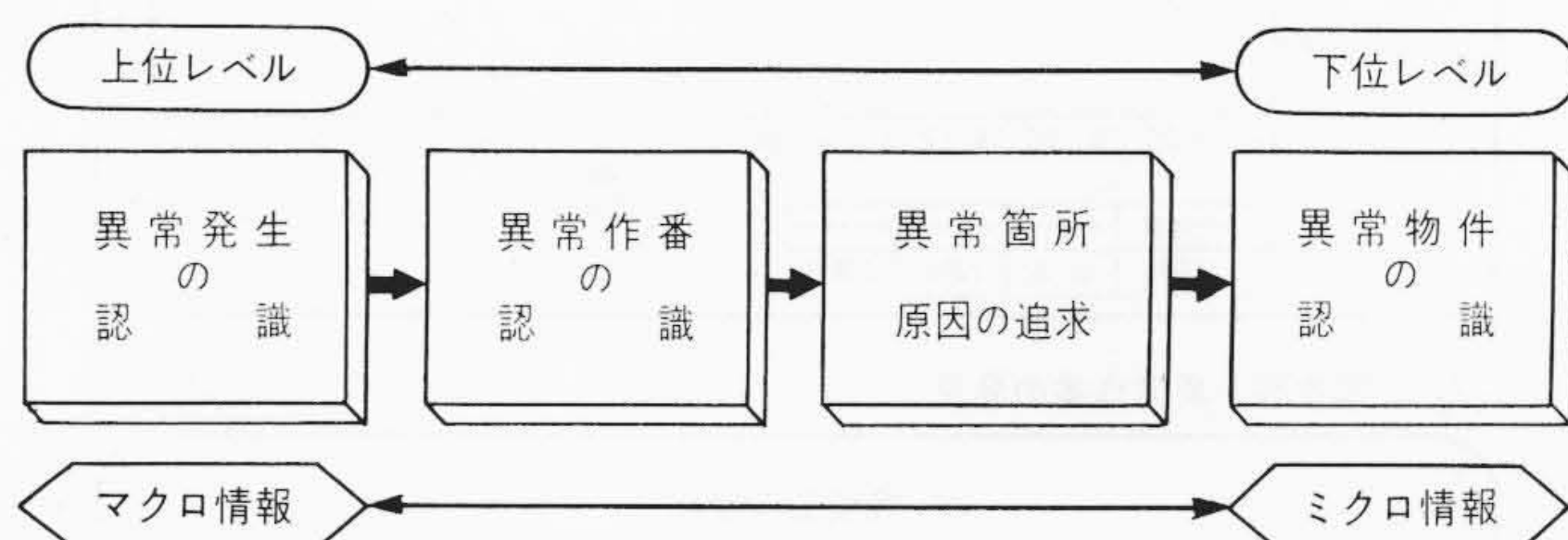
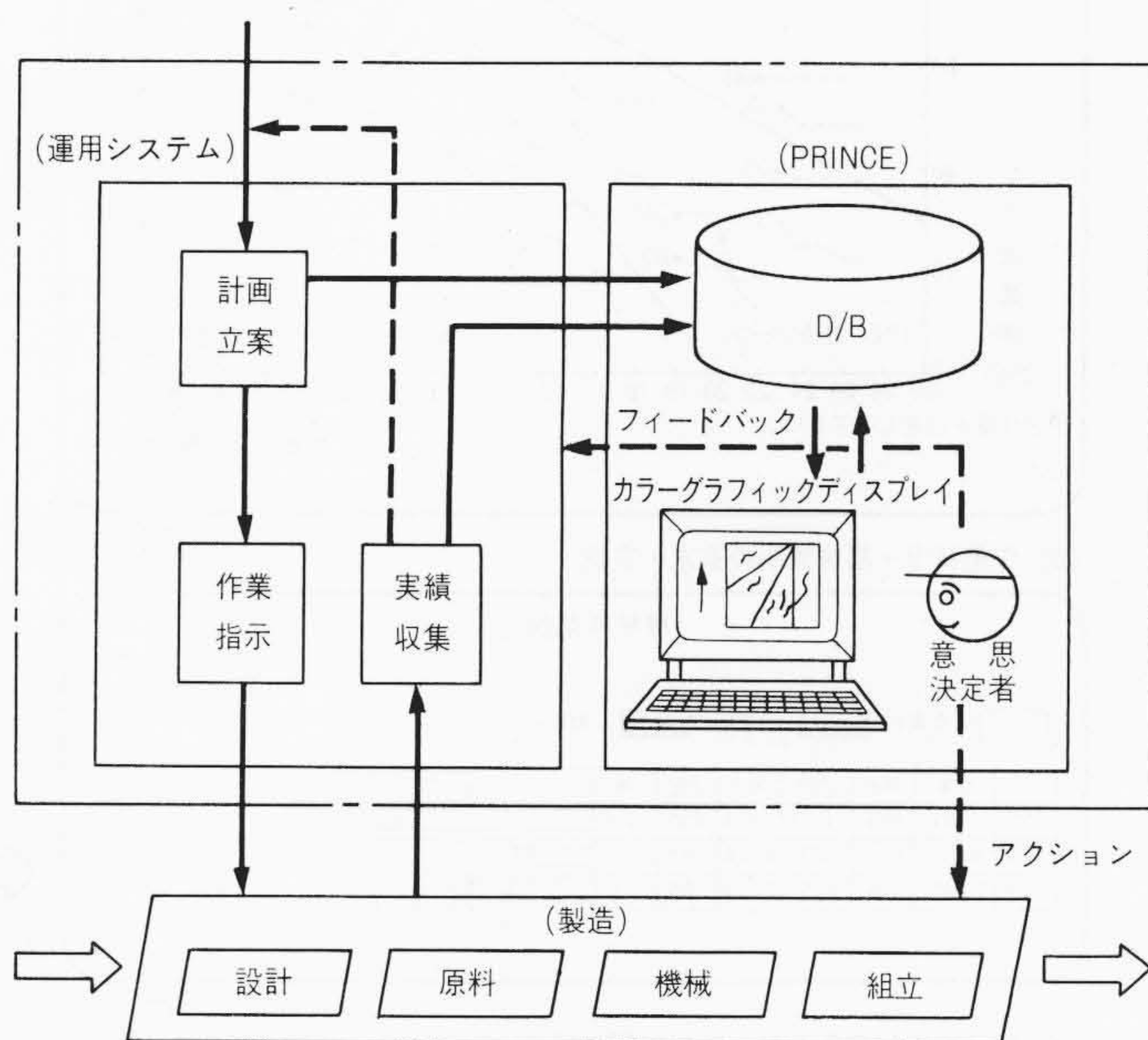


図1 異常発生メカニズム 現場での異常は、それぞれの管理レベルによって展開が異なる。



注：略語説明 PRINCE(Production Information Control and Evaluation System: 工程異常監視システム)

図2 PRINCEと従来の生産管理 PRINCEは従来の「運用システム」に「異常診断機能」を付加し、システム全体を活性化する。

* 日立製作所水戸工場 ** 日立製作所システム開発研究所

現場の異常を早期に発見し、的確な対策をとることにある。

PRINCEは従来から開発されてきたコンピュータシステムを何ら変更することなく、データを組み替え、図形表示を行ない、工程の進捗状況と異常を主として視覚でとらえるものである。

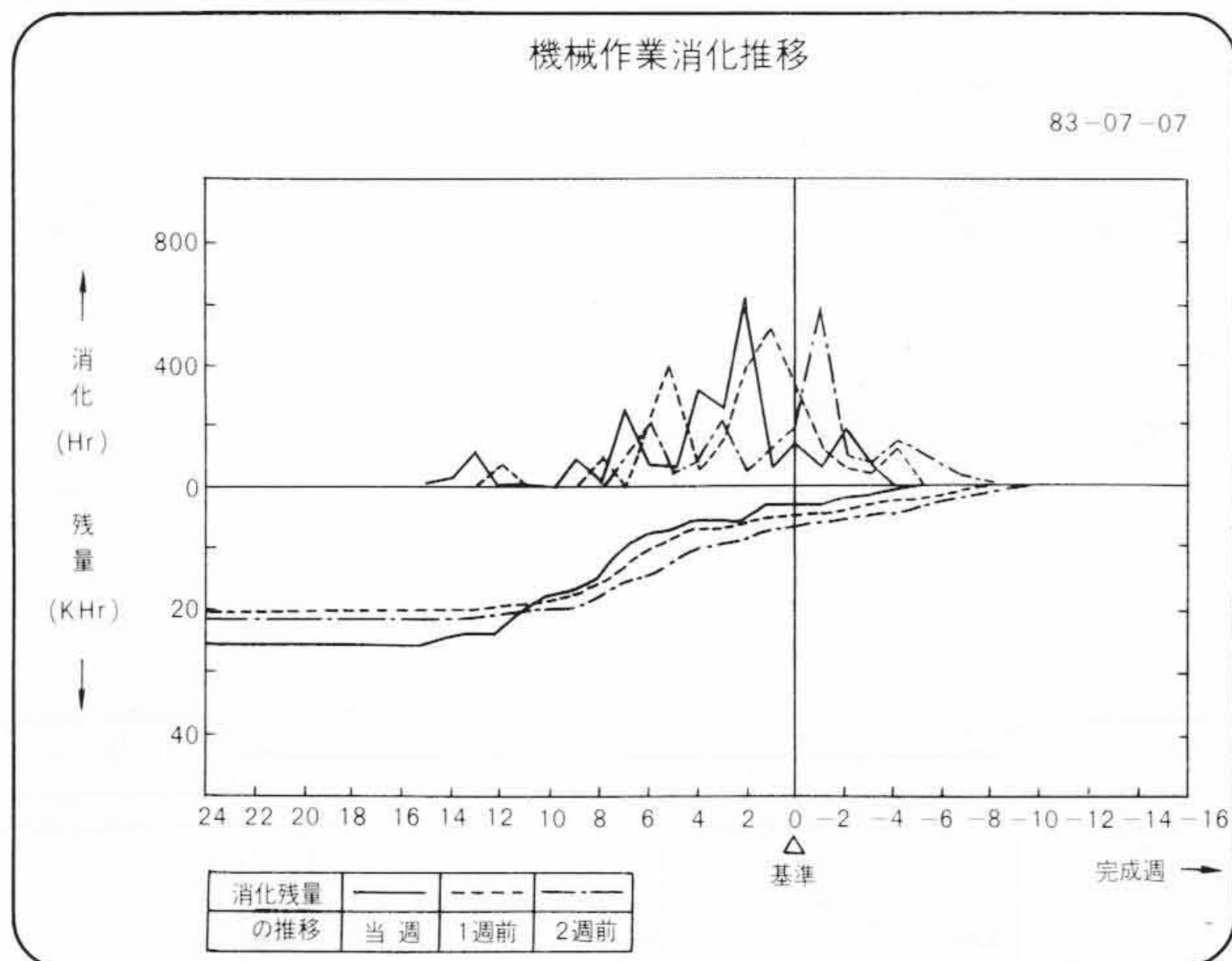
3.1 PRINCEの機能

PRINCEには次に述べる機能をもたせた。

(1) 工程異常の階層的分析機能

現場での異常発生メカニズムは、図1に示すようにそれぞれの管理レベルにより異なった展開をしている。

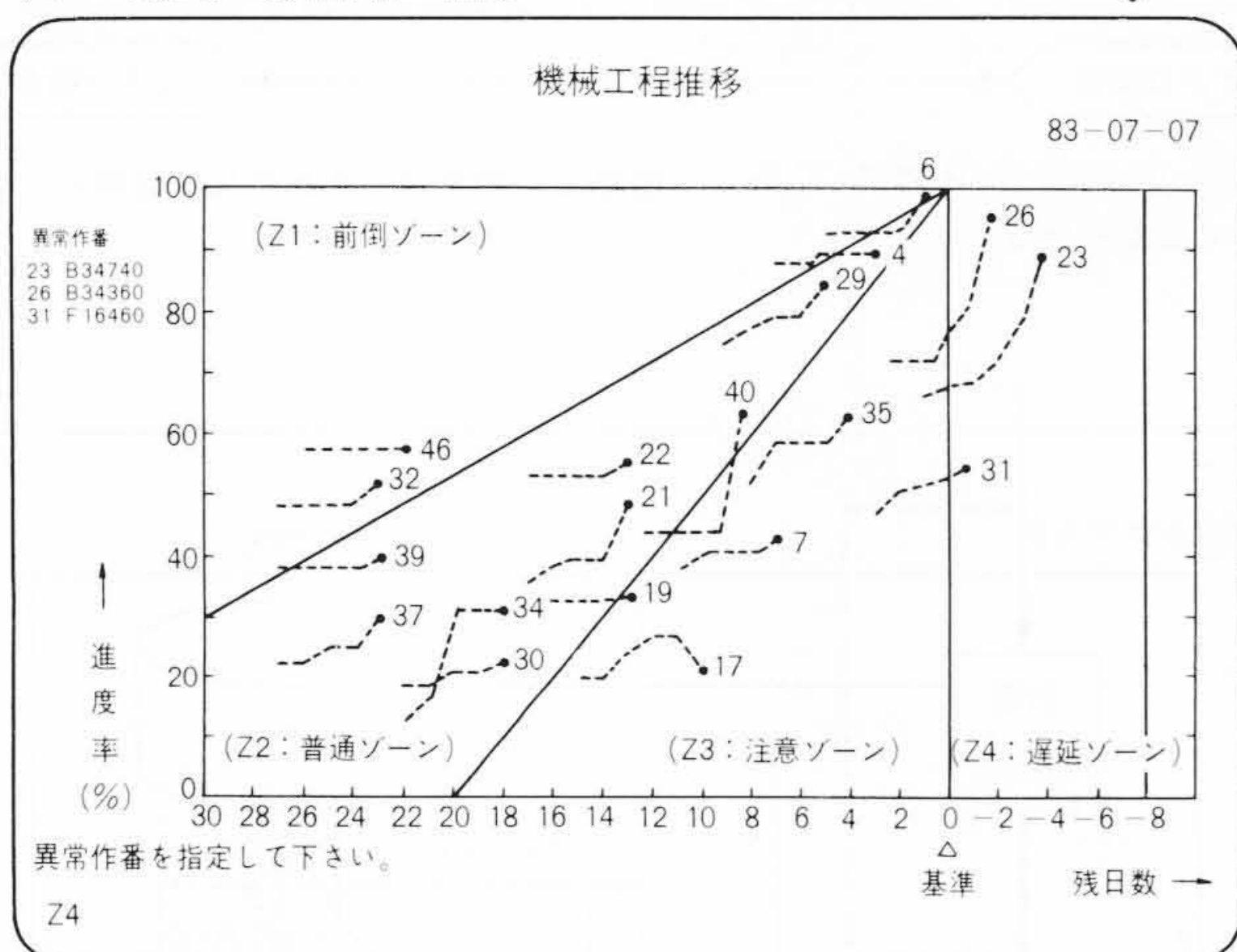
(1) 消化推移—異常発生発見



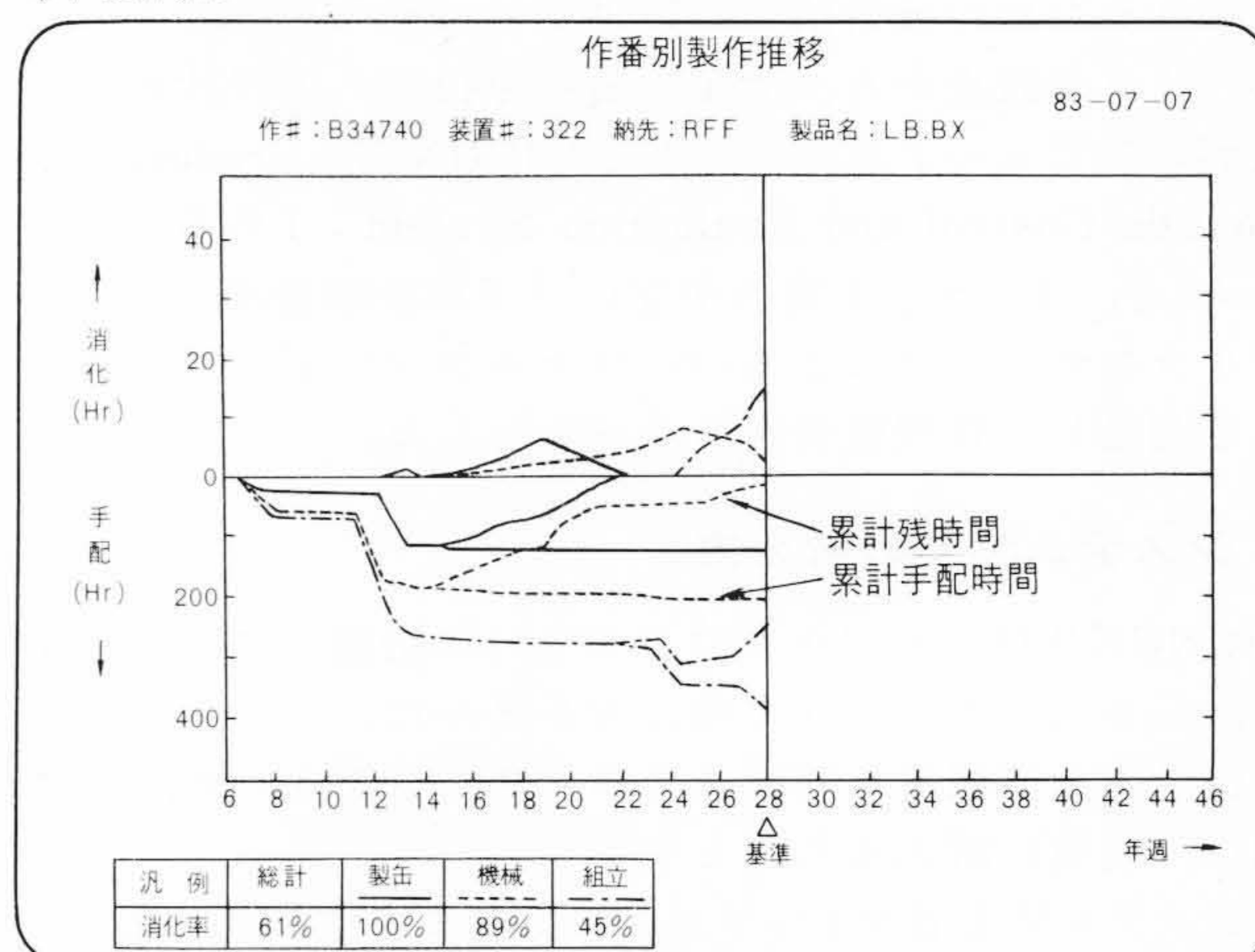
PRINCEは管理レベルによって(1)から(4)又は(5)の画面を選択し、出力できる。

この画面例は、機械工程での展開を示し、作番B34740を中心にしたものである。

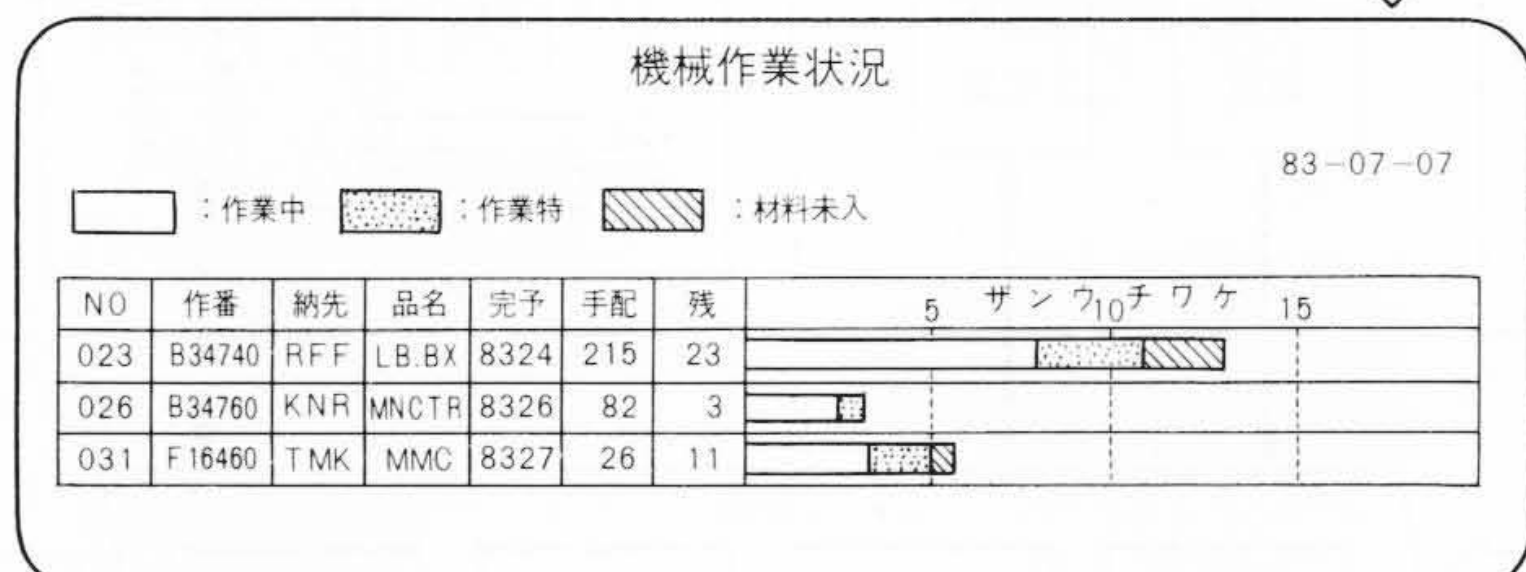
(2) 工程推移—異常作番の発見



(5) 製作推移



(3) 作業状況—異常箇所の追求・究明



(4) 部品別工程進度明細—物件工程の認識



図3 対話によるPRINCEの画面展開 限られた画面上に大量のデータを凝縮し、各部署の情報を提供できる。

3.2 対話によるPRINCEの展開

図3は対話によるPRINCEの画面展開を示したものである。

この展開の流れは、(1)異常発生の有無を発見する「消化推移」、(2)異常作番認識の「工程推移」、(3)異常箇所追求・究明の「作業状況」、(4)異常物件、工程を認識する「部品明細」と一連のものである。

(1) 消化推移

管理するセクション単位の作業量の確保状況や、工程進捗状況をマクロで表示し、異常を判断するものである。

使用対象は現場トップ、すなわち部長・課長レベルであり、これにより作業の繁忙や遅延物件の認識をし、更に、詳細の情報を必要とする場合は(2)の画面に展開する。

(2) 工程推移

該当する作業部署で作業している作番の全容と、異常の有無を一望するマクロ情報画面である。

課長・主任レベルを対象とし、対話によって異常作番を摘出するもので、マクロ情報画面の中で最も利用頻度の高いものとなっている。

(3) 作業状況

監督者・主任を対象に、異常作番の摘出によって、その原因を追跡・究明するものである。

(4) 部品別工程進捗明細

前述のように、情報画面を展開してきた最終ステップの画面である。異常作番の物件名とその所在を知るために、担当者が最も多く利用している画面でもある。

(5) 作番別製作推移

以上の(1)～(4)の画面展開は、異常の追跡・究明へと一連の展開であり、それぞれ相互に関連があると同時に、何も知らない第三者でも、順次画面展開することによって、容易に異常を分析することができる。

これに比べて、作番別製作推移は特定する作番の異常を直接サーチするもので、管理者及び工程計画担当者を対象としている。各部署のリードタイムや、作業消化の努力度、完成予定日の推定などを行なう。

代表画面例として工程推移画について、その詳細を図4に

示す。

3.3 PRINCEのシステム構成

カラーグラフィックディスプレイを端末としたPRINCEのシステム構成を図5に示す。

ソフトウェアの主要部は、PRINCE用D/B(Data Base)作成部と図形表示部から成っている。D/B作成部は日程計画システムや帳票システムなどと連結する接点であり、ユーザーサイトのソフトウェアである。サイトごとのデータ構造はそれぞれ異なるので、図形表示部のデータ入力を「ファイルインタフェース方式」とし、汎用性のあるものとしている。

3.4 PRINCEの効果

工程異常の早期発見のためのPRINCEは、生産管理を「後手管理」から「先手管理」へと変革するものである。

管理者から担当者まで管理がビジュアル化され、全員一致の意思結集ができ、工程遅延を絶滅することができた。

4 パーソナルコンピュータ会議システム

製造部門のもう一つの「予算計画管理」は、係・課・部といった管理単位に各種の予算を決め、実績をフォローアップし次の予算を作成するということを繰り返している。この場合のデータは工程計画管理に比べれば少なく、また、このデータは工場全体というより、パーソナルなものである。この点に着目し、ハンディで安価なパーソナルコンピュータの適用を考え、汎用ソフトウェア及び専用ソフトウェアを駆使して、予算計画管理を対話でビジュアルにしたパーソナルコンピュータ会議システムを開発した。

4.1 パーソナルコンピュータ会議システムの情報とシステム構成

予算計画管理としての管理項目は、受発送高、作業時間、人員、能率など多岐にわたっている。この管理項目別にフォーマットや表示範囲を決め、図6に示すような項目につき約90画面を表示した。パーソナルコンピュータ会議の様態を図7に示す。

4.2 パーソナルコンピュータ会議システムの効果

意思決定のためのパーソナルコンピュータ会議は、会議時間の短縮やペーパーレスなどの大きな効果をもたらした。特

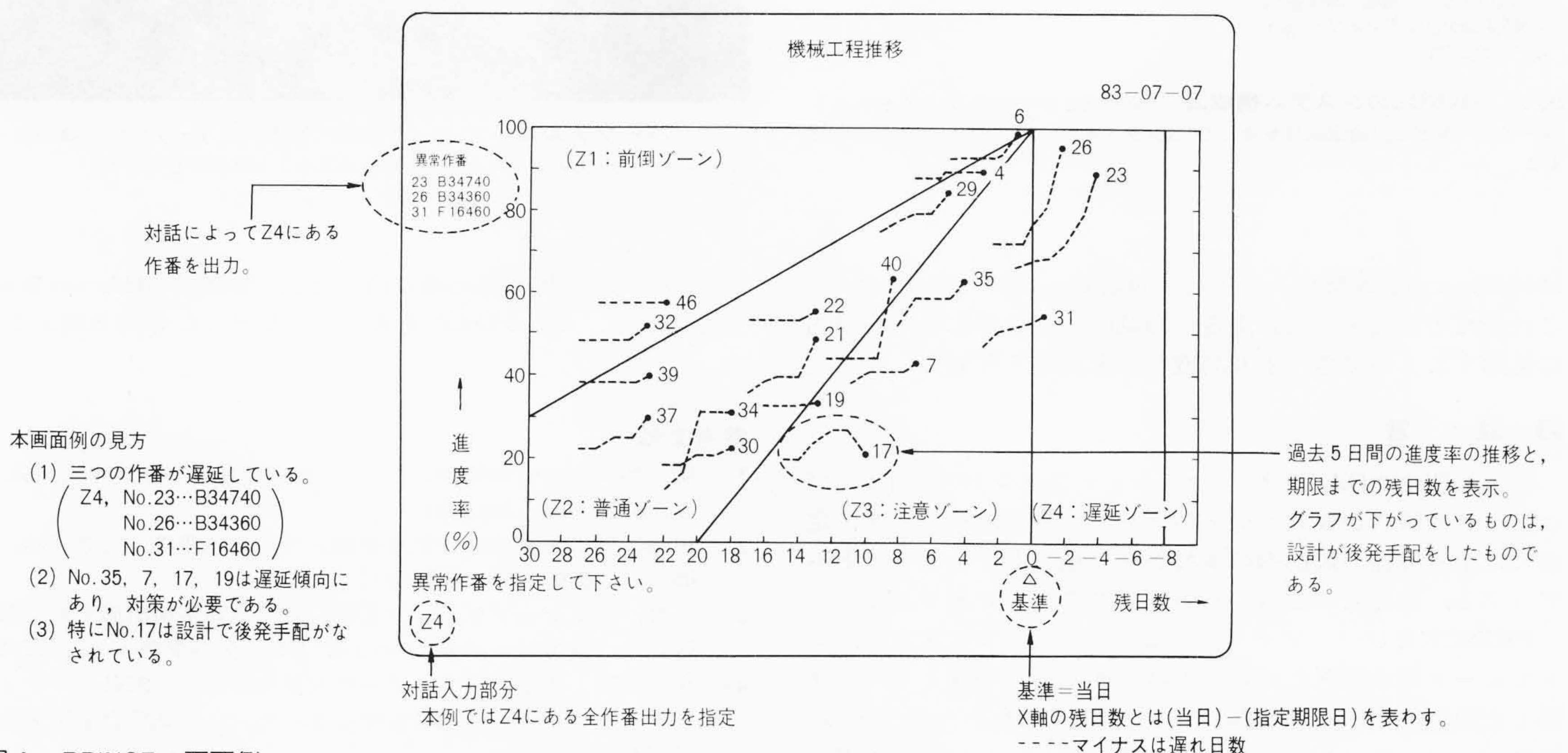
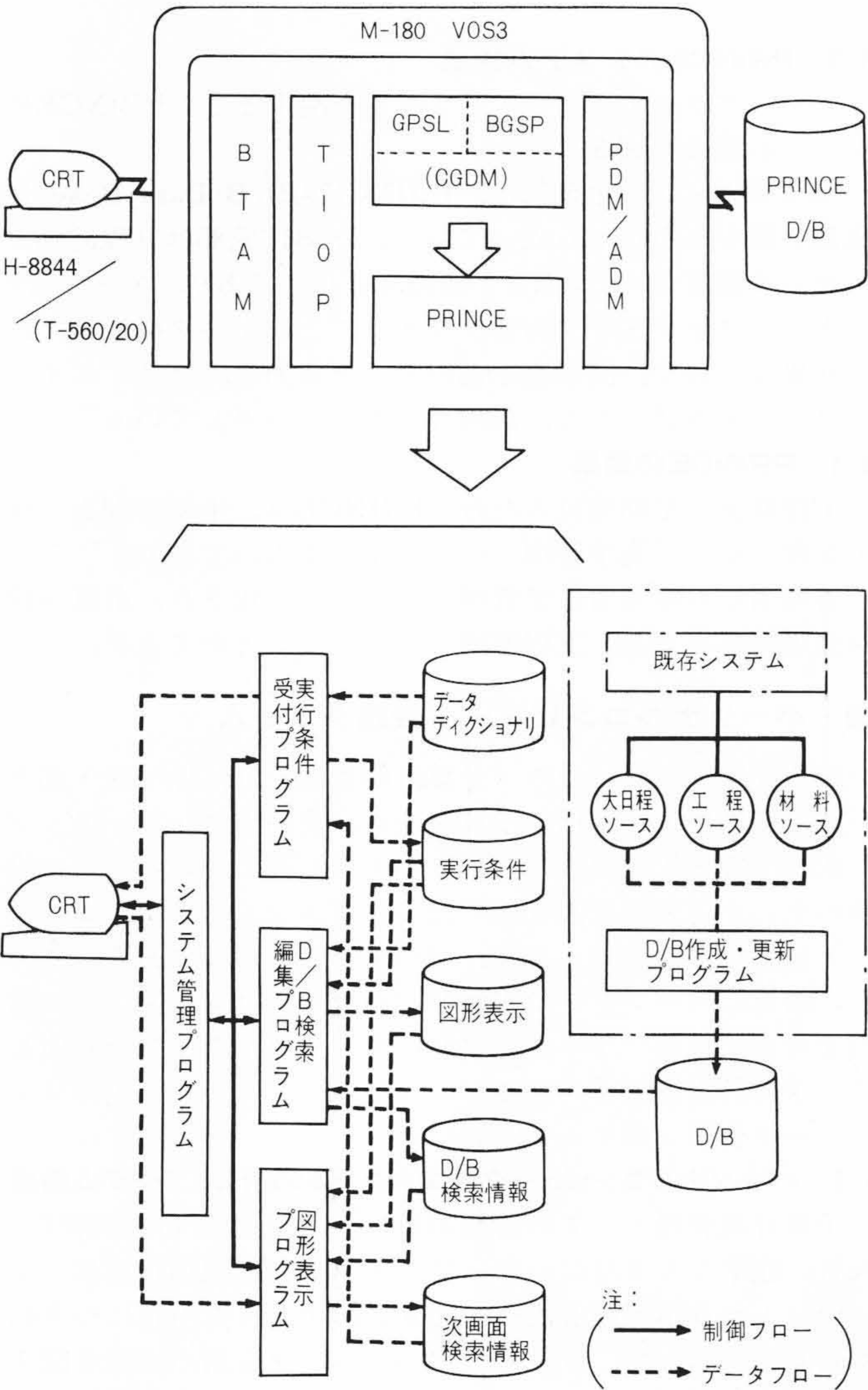


図4 PRINCEの画面例 工程推移画面はマクロ画面で最も多く使われている。



注：略語説明
CRT(Cathode Ray Tube)
BTAM(Basic Telecommunications Access Method)
TIOP(Time sharing terminals Input Output Program)
VOS3(Virtual-storage Operating System 3)
GPSL(Graphic Plotting Subprogram Library)
BGSP(Basic Graphic Subroutine Package)
CGDM(Character/Graphic Display Manager)
PDM(Practical Data Manager)
ADM(Adaptable Data Manager)
D/B(Data Base)

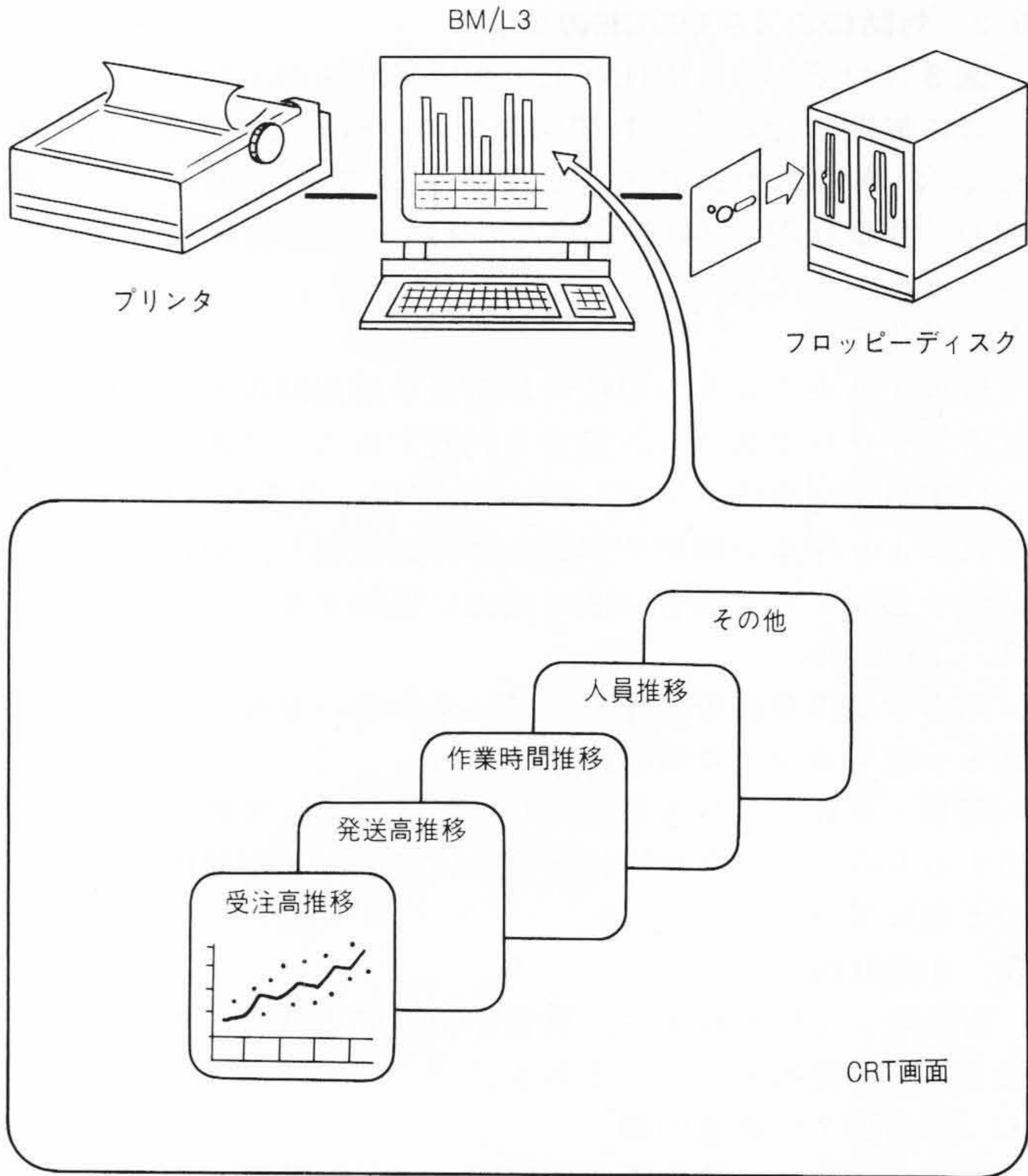
図5 PRINCEのシステム構成図 PRINCEはHITAC M-180をホストコンピュータとし、通信回線を介してTSS(タイムシェアリングシステム)で対話する。

に対話による管理数値の修正や、再計算が瞬時に可能となり、これがために従来の意思決定が短期的であったものが長期的に見通すことができ、より高度な意思決定を可能にした。

5 結 言

製造部門でのOA(オフィスオートメーション)の展開は、プログラム経験の少ないエンドユーザーが多く、その浸透・定着には全員参加の最前線の現場からの積み上げによるボトムアップと、管理者の理解あるトップダウンが肝要である。

PRINCE及びパーソナルコンピュータ会議システムは、コンピュータ担当部門と、エンドユーザーとが一体となって作成した製造部門の管理業務のビジュアルOA化の一例である。特にパーソナルコンピュータの機能から、いろいろな適用方



注：略語説明 BM/L3(ベシックマスタL3)

図6 パーソナルコンピュータ会議システムの機器構成と出力画面 汎用のベシックマスタL3を用い、ハンディにした。また、出力画面数は約90種類を作成した。

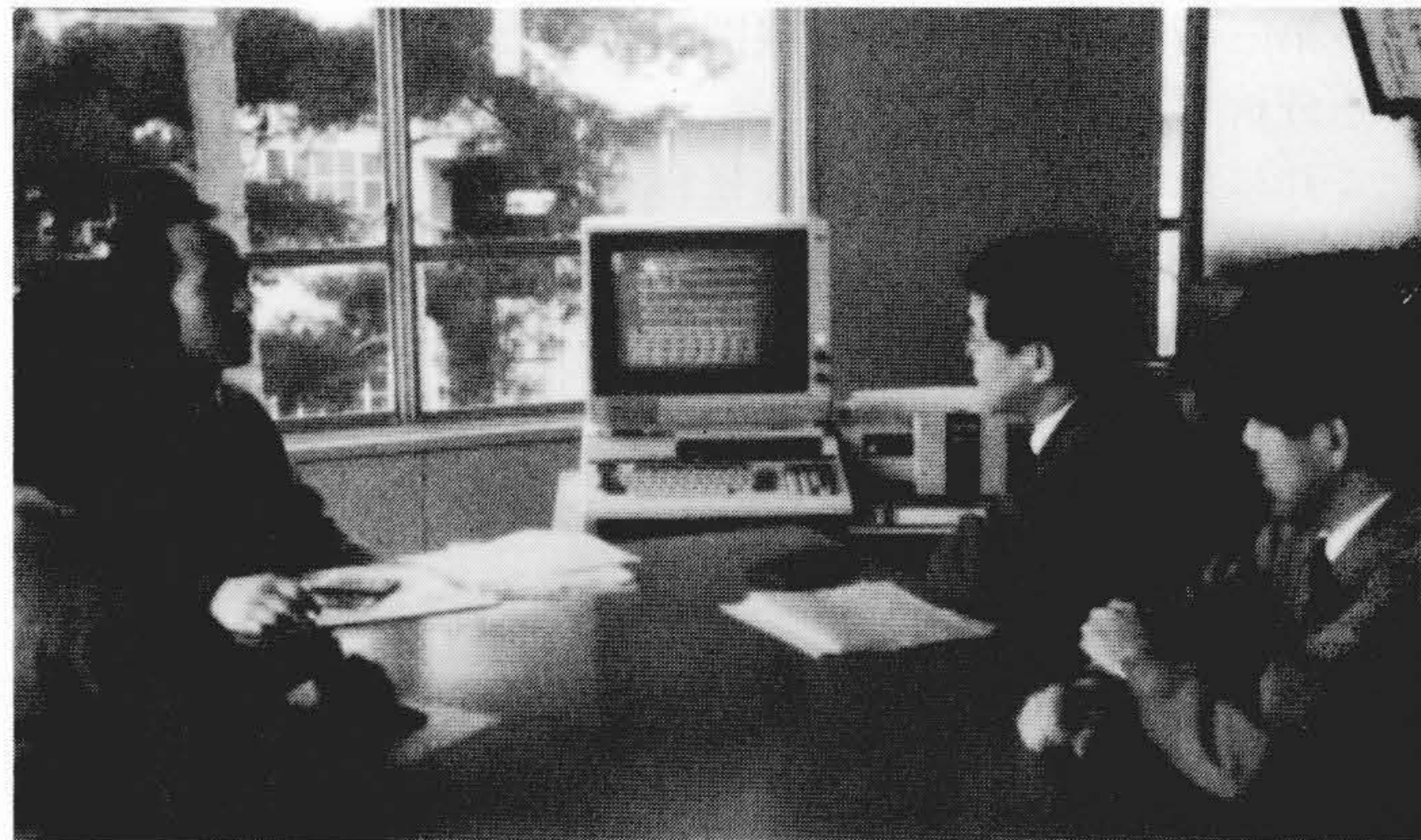


図7 パーソナルコンピュータ会議の様態 データの修正→再計算→表示→コピーがワンタッチででき、意思決定をより高度にしている。

法があるが、意思決定の場に持ち出し、管理者のOAへの参画をもたらし、これがOAの拡大へとつながった好例と言える。

参考文献

- 1) 関，外：生産管理情報システムの現状と動向，日立評論，60，9，622～628（昭53-9）
- 2) 田畑，外：予測適応形生産管理システムの開発，日立評論，60，9，649～654（昭53-9）
- 3) 小林，外：ジョブショップ工程における異常検出形生産情報管理・評価方式の研究(その1)，OR学会春季発表会(昭57-3)
- 4) 小林，外：生産管理システムの欠陥検出方式：ANES—ジョブショップ工程への適用を中心として—，電気学会全国大会（昭54）