

# 最近のFA/CIMシステムの技術動向

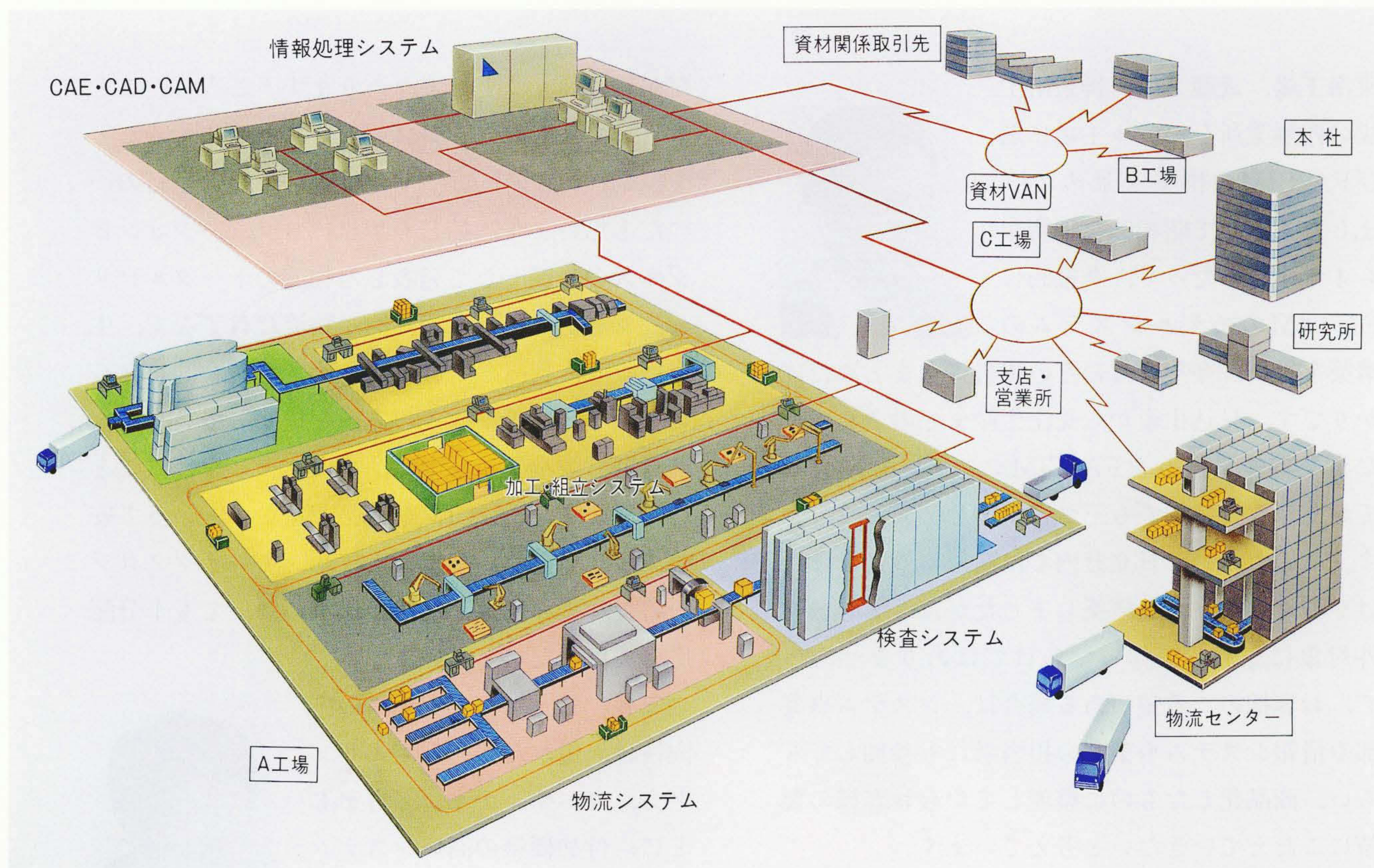
## Recent Trends of FA/CIM System Technology

三井善夫\*  
辻 征郎\*\*

Yoshio Mitsui  
Masao Tsuji

重松孝明\*\*\*  
吉岡達夫\*

Takaaki Shigematsu  
Tatsuo Yoshioka



**CIMシステム** 最近のCIM (Computer Integrated Manufacturing) は、受注から商品物流に至るすべての企業活動を、最新の技術を駆使して統合したシステムに発展している。

製造業は厳しい市場環境のもと、これに的確に対応すべく積極的な経営推進を図ってきた。一方、体質改善のためにはCIM (Computer Integrated Manufacturing) システムの導入に努めてきた。構築上のエポックとしては、ソリューションサポートという切り口で、高度な技術とノウハウが集約され、個々のシステムで展開されつつある。具体的なシステム構成では、従来の垂直的なハイアラキ構成から、ダウンサイジング化、水平分散化へと同時に移行してきている。全体的には企業全体を取り巻く広域ネットワークシステムが情報交換インフラストラクチャ

として整備されてきており、R & D (Research and Development) 支援、商品物流支援へとCIMシステムに絡んだ高度情報サービスの対象範囲が实际的な広がりを見せ始めている。

また、生産・開発の同時並行化、高度営業支援など、CIMシステムの効果をさらにシナジェティックに大きくするコンカレントエンジニアリングの導入が一部開始されている。

日立グループは全社一丸となって総合力を結集し、CIMシステムの開発を今後も推進していく。

\* 日立製作所 システム事業部

\*\* 日立製作所 機電事業部 技術士(電気電子部門)

\*\*\* 日立製作所 情報システム事業部

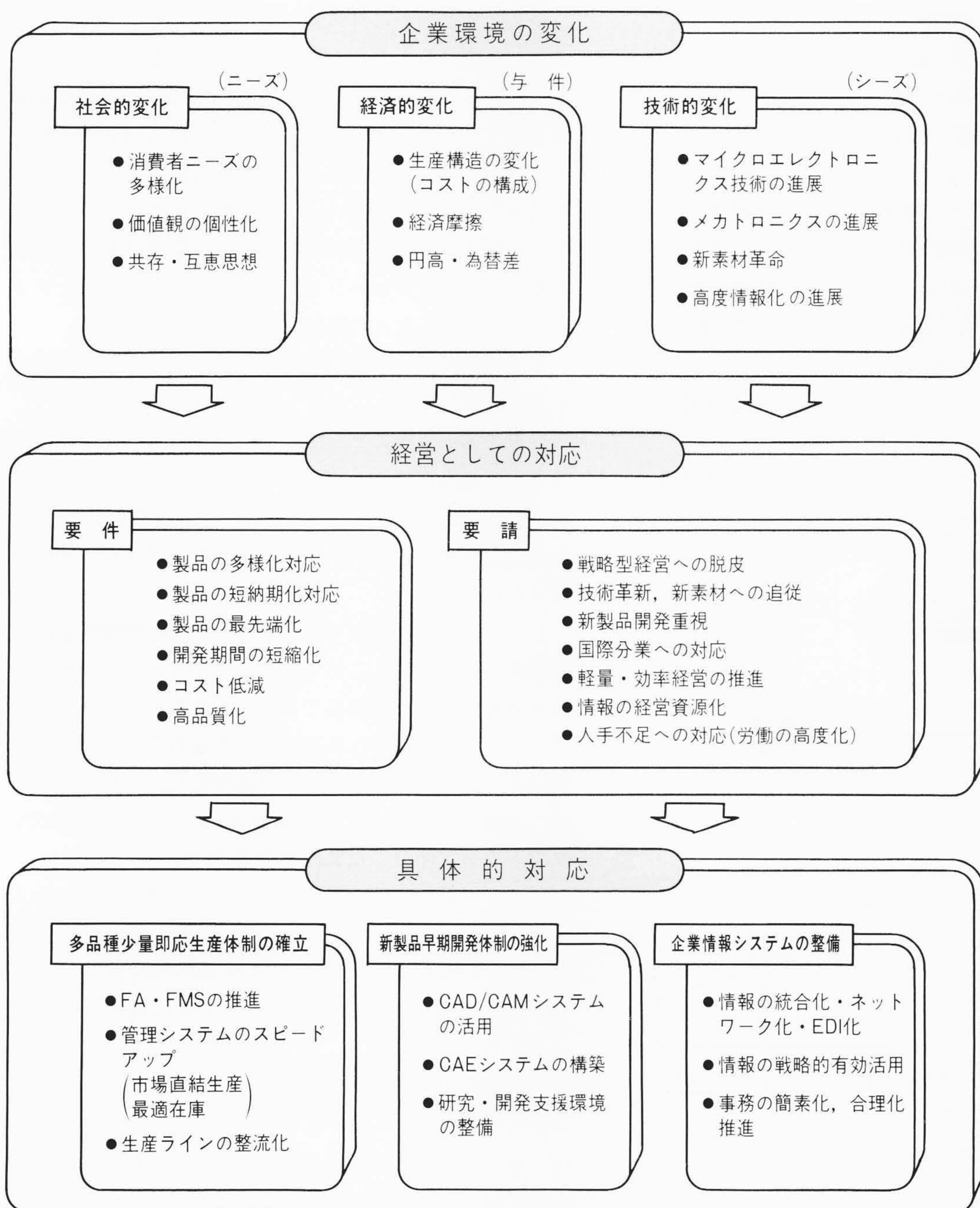
## 1 はじめに

わが国の産業界は大量生産を基礎とした量産技術に支えられて発展してきた。この過程で自動化をはじめFMS (Flexible Manufacturing System) 化が積極的に取り入れられ、現在の産業界の基盤を作ってきた。

コンピュータの導入は、これらハード中心のシステムに情報を取り込み、生産をビジュアル化して、その活動をより活性化した。

産業界での生産部門へのコンピュータの利用は年々増

加し、FA/CIM (Computer Integrated Manufacturing) システムの出現とともに、産業界での重要な地位を占めるに至った。しかし、近年の市場構造の変化は従来システムの拡大延長では対応できにくくなり、企業活動の上流(市場調査、研究開発など)から下流(販売、サービスなど)までを通して幅広い分野での合理化が要求され始めている。企業は企業環境の変化に対し、図1に示すような対応を図っている。この対応には、現在の仕事の仕組みを単に機械化するだけでなく、仕事の仕組みの改善が主流となり、企業活動全体(営業活動から保守・サービス



注：略語説明  
EDI (Electronic Data Interchange)

図1 企業環境の変化と企業の対応 社会的、経済的、技術的な企業環境の急激な変化に対し、企業自身の変革(経営革新)を含めた経営としての対応が進んでいる。

まで)を通して、最も効率のよい仕組みづくりをすることが重要である。

このような時代の変革に対応していくために、FA/CIMビジネスの展開も、従来の提案型ビジネスから問題解決型ビジネスへと変わりつつある。

提案型ビジネスとは、

- (1) ユーザーの仕様に基づくシステム提案
- (2) システムを構成する各種ハードの提供
- (3) システムを運用するためのソフト・サービスの提供を行うものである。これに対して問題解決型ビジネスとは、

- (1) 現状の問題点摘出と整理
- (2) 最も効率のよい仕組みの創出
- (3) 現状の仕組みと改善後の仕組みとの整合性
- (4) 最適なシステムの提案・構築

を行うもので、ソリューションサービスと言われている。

CIM化計画へのメーカーの参画フェイズを図2に示す。従来は、メーカーの参画は同図中の③、④、⑤が中心で行われていたが、今後は①、②から参画しユーザーとメーカーが一体となったシステムづくりが必要である。

ソリューションサービスの根幹は、

- (1) ユーザー、メーカーが一体となった総合的な体質改善の推進
- (2) 情報系をつかさどるコンピュータシステムの再評価(だれでも、かつどこからでも使えるコンピュータシス

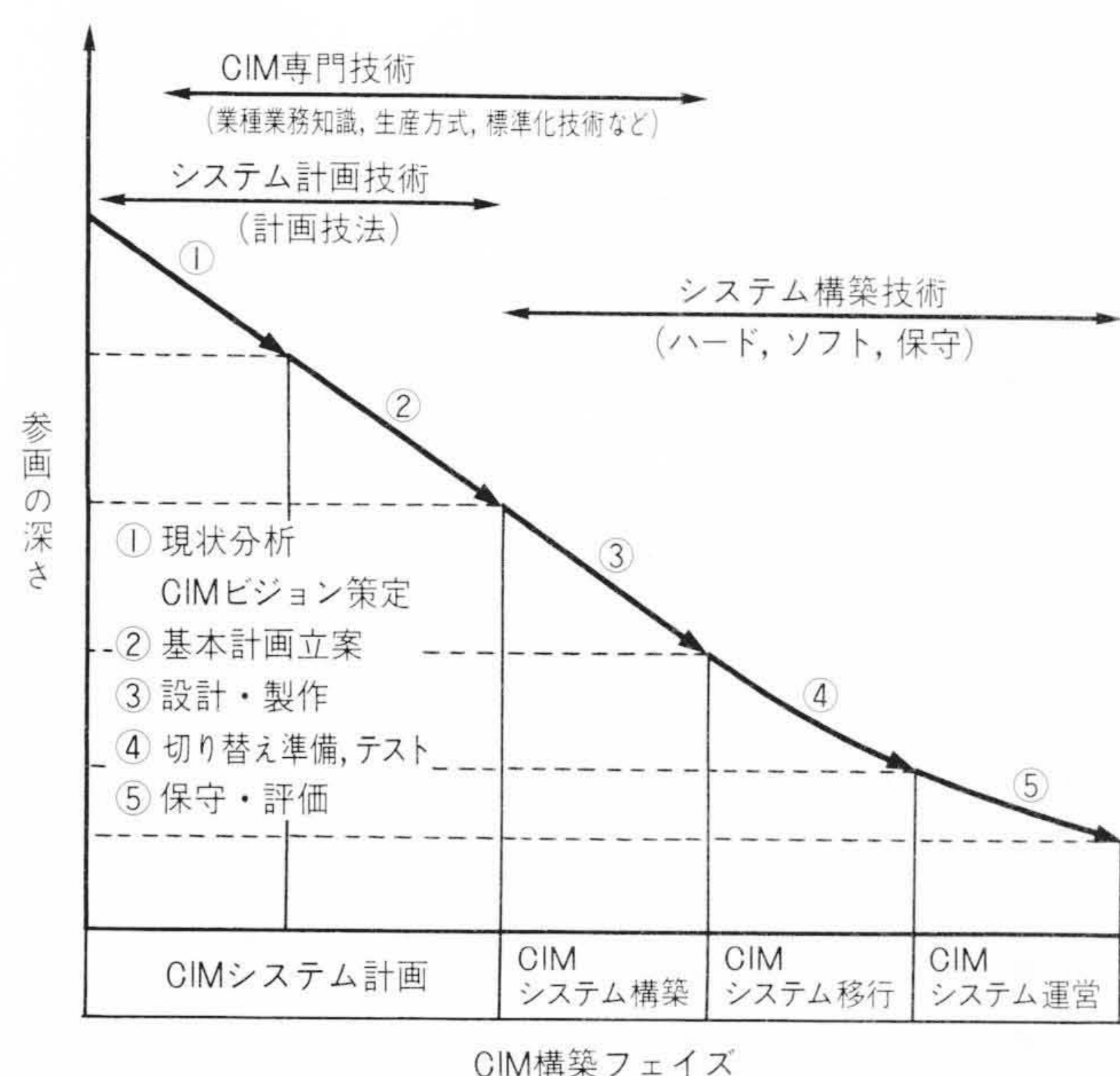


図2 CIM化計画へのメーカーの参画フェイズ CIM化計画の初期からメーカーがユーザーと一体となったコンセプトづくりがCIM化成功のかぎである。

テム)

### (3) コンカレントエンジニアリング環境の整備

であり、この事業発展のため、日立製作所は社内技術を活用した総合的な事業展開を図るべく、体制づくりを進めている。

ここでは、ソリューションサービスへの対応、企業でのコンピュータ利用の考え方を变えつつあるコンピュータインフラストラクチャ技術の動向、およびコンカレントエンジニアリングの整備について述べる。

## 2 ソリューションサービスへの対応

企業競争にいかにかち勝つか、そのためには何をすべきかが企業に与えられた永遠の課題である。

これからは一企業ごとの狭い考えでは、わが国の経済活動のグローバル化に対応していけない。CIM構築には、経営のトップが主体となって推進を図っていく必要がある。一口にCIMといっても企業ごとにその内容は異なっている。解決しなければならない問題は多種多様であり、求めるソリューションも異なり、さまざまなソリューションサービスの提供が不可欠である。

日立製作所は、図3に示すようなソリューションサービスが必要と考え、これらへの対応を図っている。

従来のメーカーにとってFA/CIMは、ユーザー仕様に基づいてこれに必要な各種のハードウェア(コンピュータ、各種コントローラ、生産設備、物流設備など)や、これらを動かすソフトウェア、サービス、保守などを提供するだけであった。

しかし、CIM構築のポイントは、企業の問題提起から仕組みの改善を行うことであり、ソリューションサービスそのものがCIMの製品である。従来のハードウェア・ソフトウェアは、これを具現化する道具でしかない。このように、ビジネスそのものが無形化し、それに対価を払う傾向になっていく(産業構造審議会情報産業部会で、ソフトウェア産業の重要性が論議されている)。

ソリューションサービスとして、先の図2で示したようにCIMの計画段階からメーカーの参画が求められている。ソリューションサービスには従来提供しているCIM関連プロダクトをはじめとして次に述べるサービスがある。

- (1) 企業の経営戦略や企業方針を反映したCIMビジョン策定支援
- (2) 販売、設計、製造から経営戦略まで、幅広いCIMの適用範囲を全体的にとらえた基本計画立案支援

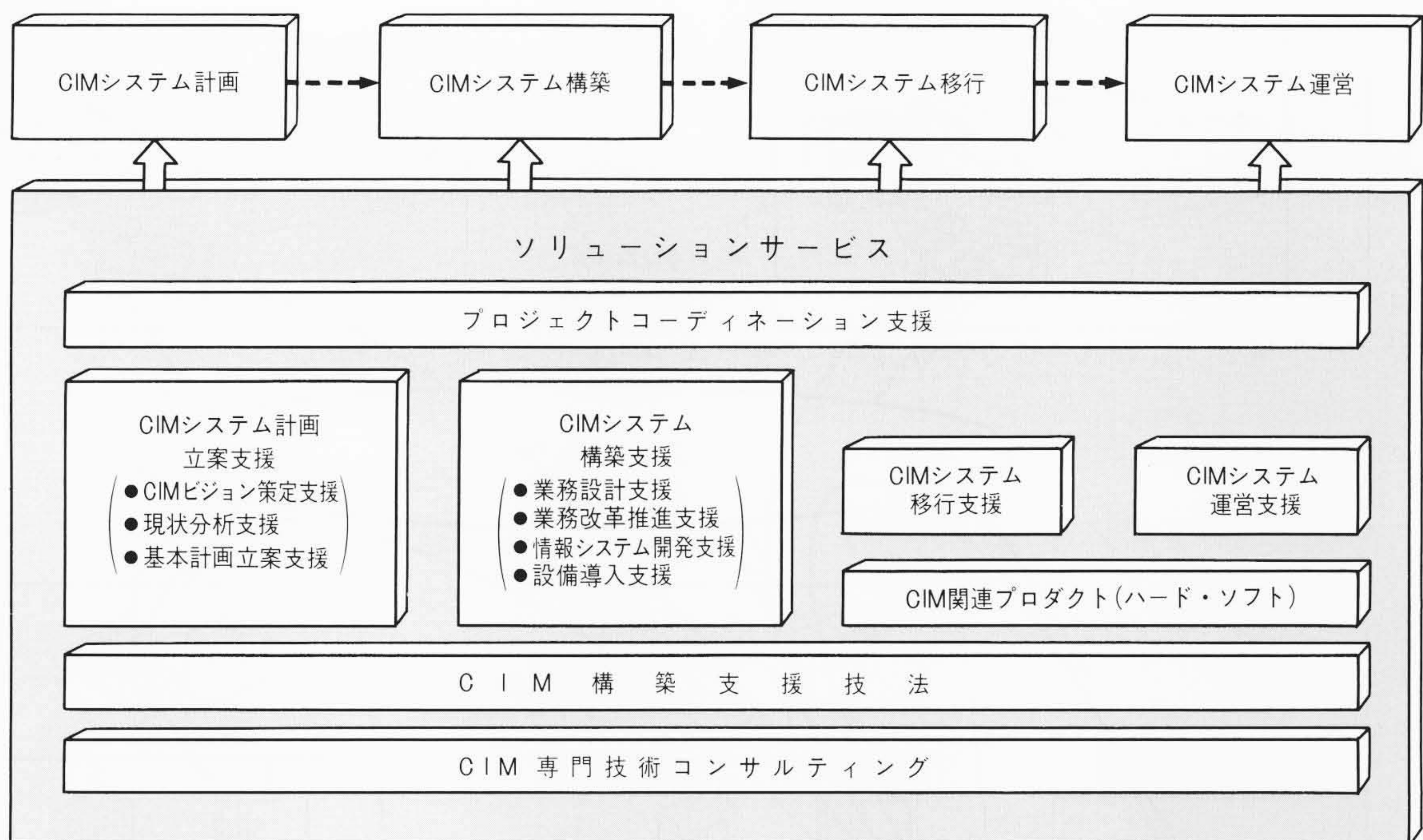


図3 CIM構築に必要なソリューションサービスの例 CIMシステム計画からCIMシステム運営まで幅広いサービスの提供が求められている。

- (3) 計画された「あるべき姿」を実行可能な業務とするための業務設計支援
- (4) 業務知識が豊富な専門家による業務改革の推進支援
- (5) 情報技術、工場設備技術などの技術面からの実効性を加味した専門技術コンサルティング
- (6) CIM構築を円滑に進めるためのプロジェクトノウハウを活用したプロジェクトコーディネーション支援
- (7) 実効あるアウトプットを出し、作業者のレベル向上、効率向上をねらったCIM構築支援技法の活用

日立製作所は、これらの内容に対応できるように、各分野での専門家の知識を集約している。

以上のように、ソリューションサービスが、CIM構築の重要な「かぎ」であることが理解されつつあるが、無形化に対する対価の支払いでの抵抗感はまだ根強く、

- (1) サービス内容の明確化と責任範囲
- (2) 契約の内容
- (3) CIM構築の成果とサービスの照合

など解決しなければならない課題も多い。今後実践を重ねながら解決を図っていく必要がある。

### 3 コンピュータインフラストラクチャ技術の動向

最近のコンピュータ技術の進展は目覚ましく、企業でのコンピュータ利用の考え方を大きく変えつつある。特に、ダウンサイジング化・オープン化は、現場の隅々に

までコンピュータを普及させるとともに、コンピュータどうしの対話を可能にしてきた。また必要な情報はみずからの手で必要なときに入手できるようになってきた。これらを実現するために、クライアントサーバモデルに基づく分散型ネットワークシステムの形態が生まれてきた。

これにより、企業活動の隅々まで情報が行き渡り、かつ必要な情報が必要なところで必要な形で処理され、企業活動全体が活性化し、トータルリードタイムの短縮が図られるようになった。このようなコンピュータインフラストラクチャ技術は、これからのFA/CIMの構築には不可欠である。

分散型ネットワークシステムの一例を図4に示す。ここでは、全社レベル、部門レベル、個人レベルのおののレベルに応じ、かつ機能ごとにコンピュータとデータベースは分散配置され、それらをネットワークで接続して処理の一貫化を図った分散処理システムとなっている。クライアントサーバシステムを採用し、利用者が自分のコンピュータを窓口にして、それぞれは独立した複数のコンピュータ群を一つの仮想コンピュータとして、通信を意識することなく利用できるシステムを実現している。機能分散によるダウンサイジング、標準的なネットワークオペレーティングシステムやデータベース、マンマシンソフトの使用などにより、コストパフォーマンス

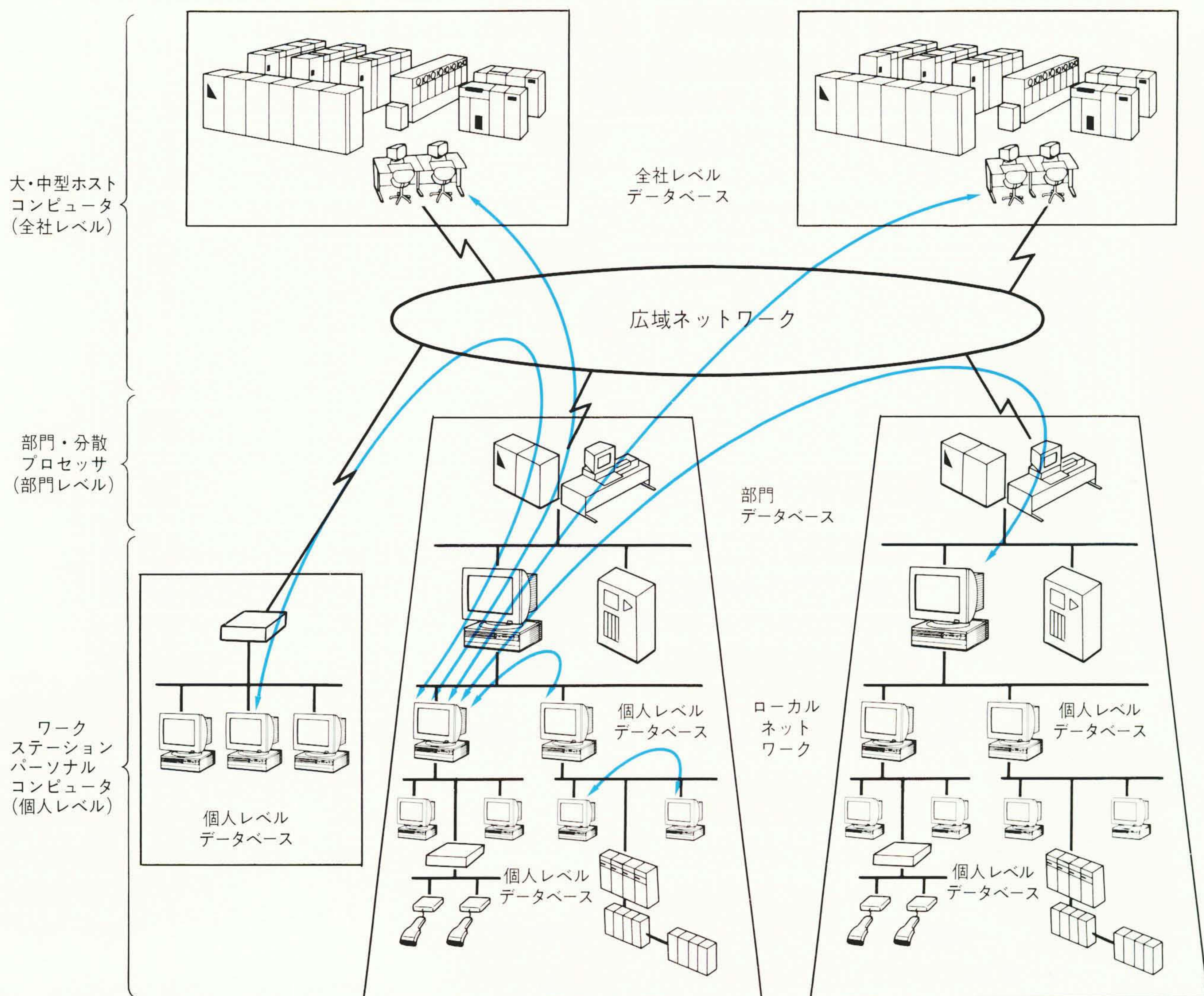


図4 分散型ネットワークシステムの構成例 処理は機能ごとに分散し、全社から個人までの各レベルのデータベースが共有化されたクライアントサーバシステムが取り入れられている。

ンスの高い拡張性に富んだシステムを構築している。

ワークステーションやFAコンピュータは、その優れたコストパフォーマンスと画像処理、音声入出力をはじめとする高機能ヒューマンインタフェースにより、臨場感、高度な操作性の追求や管理・制御の高度化、マルチメディア化が進められている。すなわち、コンピュータは情報処理のツールからメディアハンドリングツールとしての色合いを強めている。

一方、最近のFA/CIM分野でのコンピュータ技術の特徴の一つには、ますます幅広い情報に基づいて問題解決を図るため、AI技術を複合的に活用した知識処理技術の適用がある。日立製作所はこれに対応して、従来専門家の経験やノウハウに依存してきた問題解決を、AI、ニューロ、ファジィを応用した知識処理技術によってワーク

ステーションのような小型コンピュータで処理を可能とした。予測、シミュレーション、計画、診断、制御問題などへ適用することにより、数多くの実用化を実現している。

今後RISC(Reduced Instruction Set Computer)プロセッサの進展、プロセッサの並列処理による高速化、自律分散制御による高信頼化が進むとともに、大量の実データをベースとした環境調和型自己学習成長システムの実現が期待される。

#### 4 コンカレントエンジニアリングの整備

市場構造の変革に伴い、企業の活動環境はますます厳しくなっている。なかでも、市場や環境の変化にいかに対応するかが重要である。企業全体が、戦略的に同

時並行的に動ける強い企業体質をコンピュータを使って作り出し、変化にตอบสนองするスピードを最大の競争力とするため、コンカレントエンジニアリングの整備が進められようとしている。

#### (1) コンカレントエンジニアリングのねらい

コンカレントエンジニアリングは、米国のCERC (Concurrent Engineering Research Center, West Virginia University) を中心に盛んに推進されている。米国でのこれまでの新製品開発は、開発担当部門別に縦割りされた組織に対し、綿密なスケジュールと納期管理を優先させた逐次型商品開発プロセスであり、これを改善するためにコンカレントエンジニアリングが期待されている。

これまでのプロセスでは、開発工程の後半になって問題多発となる場合があり、それは、開発担当部門間での情報交換が少ない文化的土壌が原因と言われている。この弊害をネットワークを介したコンピュータによる設計支援環境とマルチメディア情報通信機能とを利用して排除する。すなわち、(a) 部門間の製品開発データの共有化、(b) 設計部門間相互の情報・意見交換の促進、(c) 開発担当部門の使用する専用ツール間のデータ授受を可能にする

フレームワークテクノロジーなどによって、より早い段階での問題点の顕在化と解決を行い、開発スピードの向上、生産性の良い低コスト商品の開発などをねらいとしている。わが国の企業の多くで行われている多部門同時参画協調型商品開発を、最近の高度なコンピュータ利用技術を用いて実現しようとするものである。

#### (2) コンカレントエンジニアリングの動向

国内のコンカレントエンジニアリング推進事例のいくつかについて述べる。まず、東京都立科学技術大学教授・福田収一工学博士を中心に「協調的製品開発支援技術に関する調査研究分科会」があり、国内主要メーカー、大学などの研究者が調査報告や事例紹介、コンカレントエンジニアリング推進課題のディスカッションなどを行っている。また、国内外のコンサルティング会社が、コンカレントエンジニアリングの進め方や独自に開発した手法、コンピュータソフトウェアなどで情報サービス事業を展開している。

一方、コンピュータメーカーは、コンカレントエンジニアリングの要素技術であるマルチメディア処理やグループウェアの分野で、プログラムプロダクトを発表して

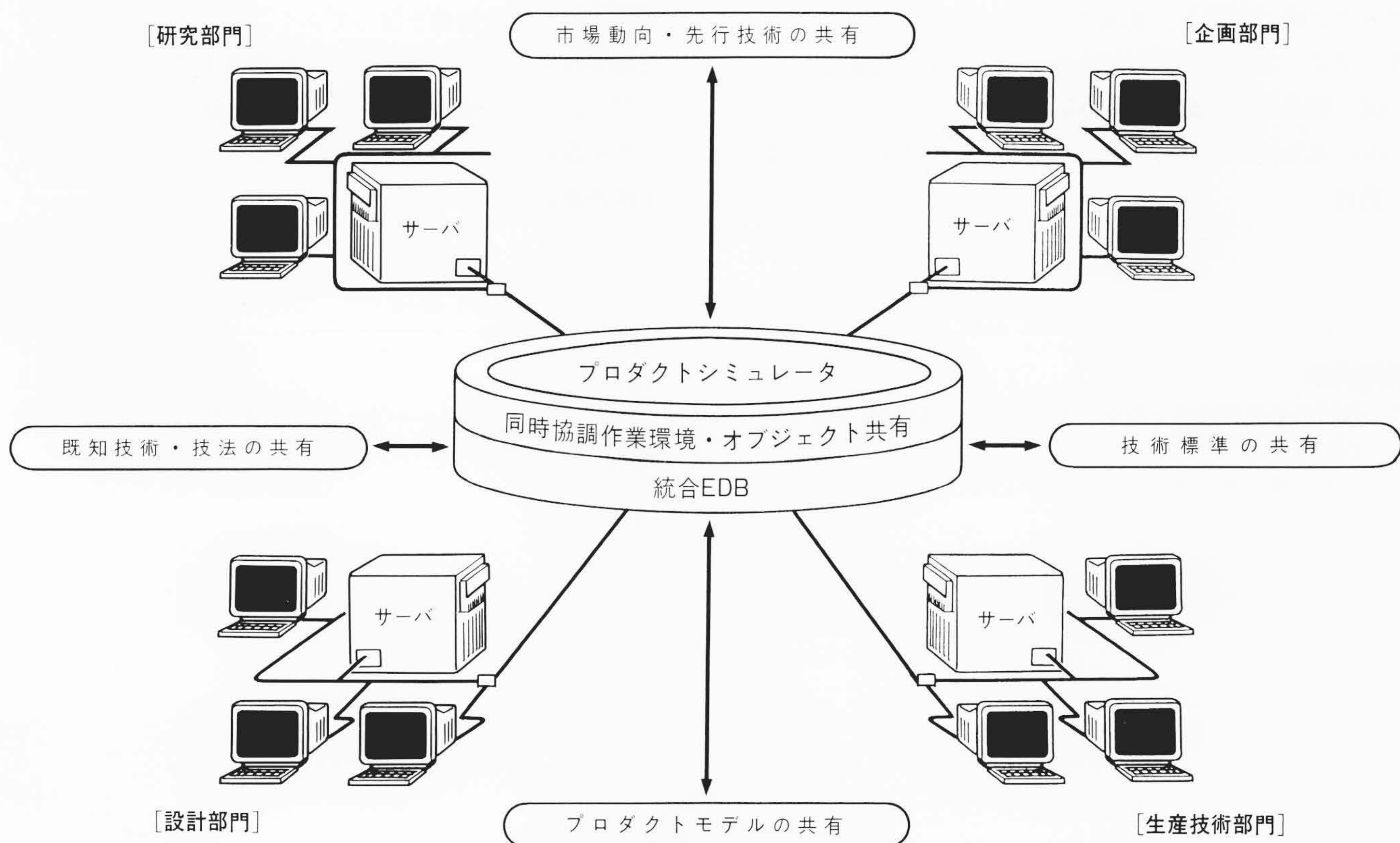


図5 コンカレントエンジニアリング応用システム 同時協調作業環境には、(a) ネットワークミーティング、(b) 会議・プレゼンテーション、(c) ネットワークジョブディスパッチ、(d) デザインレビュー支援などがある。ネットワーク環境のワークステーションで開発中の新製品モデルを互いに共有しながら、打ち合わせ・設計する。

いる。CADソフトベンダは、既存のCAD/CAMシステムにコンカレントエンジニアリング用に三次元・二次元・技術文書統合機能、プロダクトモデリング、フィーチャモデリングなどの機能、異種CADソフトウェア間でのデータ授受・統合や機械系・電気系データの統合などのエンジニアリングデータベース機能などをサポートしたプロダクトを製品化している。また、エンジニアリングデータベースの一部の機能と設計工程管理機能をサポートしたPDM(Product Data Manager)をいくつかのソフトウェアベンダが製品化している。

自動車業界の中には先行試験的なコンカレントエンジニアリング応用システムが稼動しているが、まだ本格的なコンカレントエンジニアリングシステムは稼動していない。コンピュータメーカーやソフトウェアベンダが良いプロダクトを発表しているので、ここ数年で本格的なコンカレントエンジニアリングシステムが稼動すると思われる。

### (3) 日立製作所のコンカレントエンジニアリング応用技術

日立製作所のコンカレントエンジニアリングは、コンピュータによる個別の製品モデルシミュレータをネットワークの中心に置き、米国でのコンカレントエンジニアリングに、さらに以下の概念を付加したものである。

- (a) 製品仕様の最適化・極限化技術
- (b) 未知技術を製品開発に持ち込まないための既知技術化

- (c) 顧客、営業、関連企業も含めた協調設計の推進
- (d) 開発過程のシースルー化のためのインテリジェントプレゼンテーション技術の応用
- (e) 1個/ロット生産を目標とする生産システムとの統合

日立製作所は、平成2年からコンカレントエンジニアリング技術研究を開始し、現在、社内の事業所でコンカレントエンジニアリング応用システム(前ページの図5参照)を構築中である。平成6年早々にはモデルシステムを完成する予定である。

## 5 おわりに

以上、FA/CIM構築の今後の動向について述べた。現在までのCIM構築で、その目的、命題が明確にできないままスタートし、ユーザー、メーカー共に十分満足するものがないことがまれに見受けられた。その最も大きな理由は、目的、命題(コンセプト)をまとめるための仕組みの見直しに多大のエネルギーを要するため、ユーザーの一部門だけでは十分な対応ができないことであった。

今後、CIM化の推進には「ソリューションサービス」という切り口の整備を図っていくことにあると考える。このソリューションサービスの基盤の上に立ち、エンジニアリングの蓄積、新しい技術の取り込み、将来の展望などを盛り込んだFA/CIM構築の支援が、日立グループ全体の使命であると考えている。

## 参考文献

- 1) (社)日本工作機械工業会：海外研究開発動向調査報告書(平2-3)
- 2) 川島，外：エンジニアリングワークステーションを用い

たNC加工シミュレータ，日立評論，72，3，269～274(平2-3)