

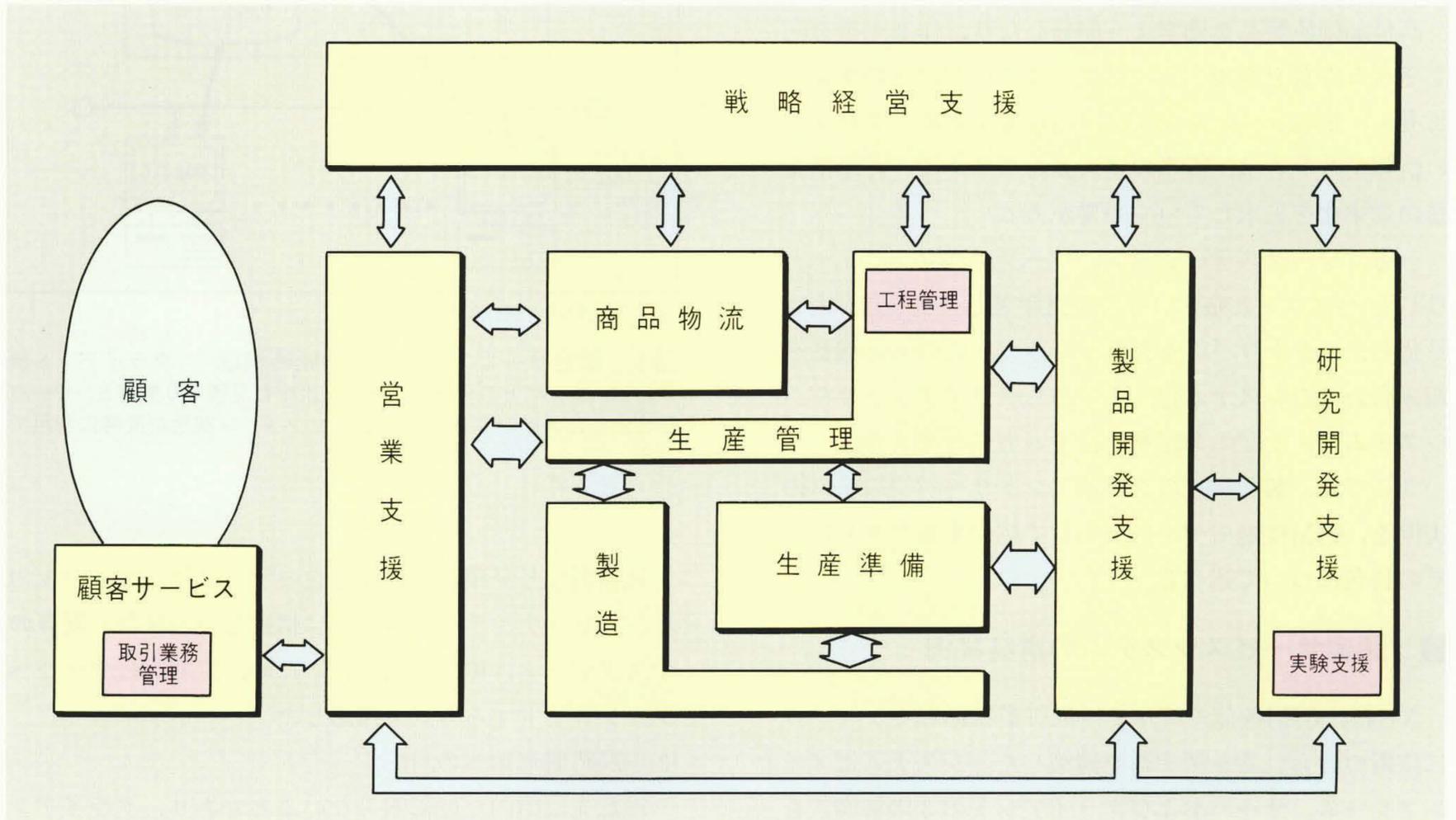
製造業におけるクライアントサーバシステムの事例

Some Applications of Client Server System in the Manufacturing Industry

原田俊一* *Shun'ichi Harada*

茅野千治* *Chiharu Kayano*

加藤 豊* *Yutaka Katô*



注：略語説明 CIM (Computer Integrated Manufacturing)

CIM機能モデル 中央部分は定型業務が主であり、周辺部分は非定型業務が中心である。矢印の太さは機能間の連携度合を示す。

製造業では、情報システムの活用が従来のメインフレームによる定型業務から非定型業務分野へ拡大しつつある。その中心となるシステムはクライアントサーバによる部門分散処理であり、この論文では3社の適用事例を紹介する。

A社は顧客サービスシステムを開発し、見積管理事務の合理化と顧客ニーズへの対応力強化を図った。新機能をサーバに構築する一方、メインフレームの既存機能を同じクライアントから同時に利用できるようにした。

B社の生産管理システムは、設置済みのパーソナルコンピュータとメインフレーム間の情報を連動するための基幹LANとサーバを導入して、協調分散型システムを構築した。

機能別に区分されたサーバの一つは、メインフレームから抽出したデータの加工・蓄積を行い、クライアントからメインフレームのデータを有効活用できるようにした。

C社の研究開発支援システムは、研究成果の共有化と研究者の活性化を実現した。実験結果の解析・管理機能を第4世代言語で開発し、機能改良や拡張には研究者自身の創意くふうが直接反映できるようにした。

製造業へのクライアントサーバシステムの適用は、従来型のシステム化が遅れていた分野から、CIM (Computer Integrated Manufacturing) 機能モデル図の周辺部から、進んでいる。

* 日立製作所 情報システム事業部

1 はじめに

製造業各社は、高付加価値製品の開発に力を注いでいる。また損益分岐点を下げるため、間接費を含めた原価削減に全社規模で取り組む企業も少なくない。

高付加価値製品を効率よく開発したり、作業効率を向上させ人件費を削減するには、今まで以上に人の作業や思考を、情報システムが支援する必要がある。これからの情報システムは、従来の定型業務に加えて、非定型業務の効率化を追求していく必要がある。

一方、ワークステーション、パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す。)などは近年著しく高性能、大容量化し、ネットワークも普及してきた。これらの機器を組み合わせたシステム化、すなわちクライアントサーバシステムが、上記の命題を解決する方式と考える。

ここでは、製造業でのクライアントサーバシステムの実例を、CIM機能モデルに照らして紹介するとともに、その特色について述べる。

2 顧客サービスシステムの構築事例

A社は、CIM機能モデルでは取引業務管理モジュールに位置づけられるシステムを構築した。システムはメインフレーム、サーバおよびクライアントの3階層構造を採用している。

2.1 開発の背景

A社が作成する見積書には、得意先ごとに様式が指定されているものが多い。また、見積書に記載すべき内容も、得意先によって微妙に異なる。このため従来は、まず社内標準様式を用いて見積もりと社内審議を行い、審議完了後に得意先指定様式へ転記していた。

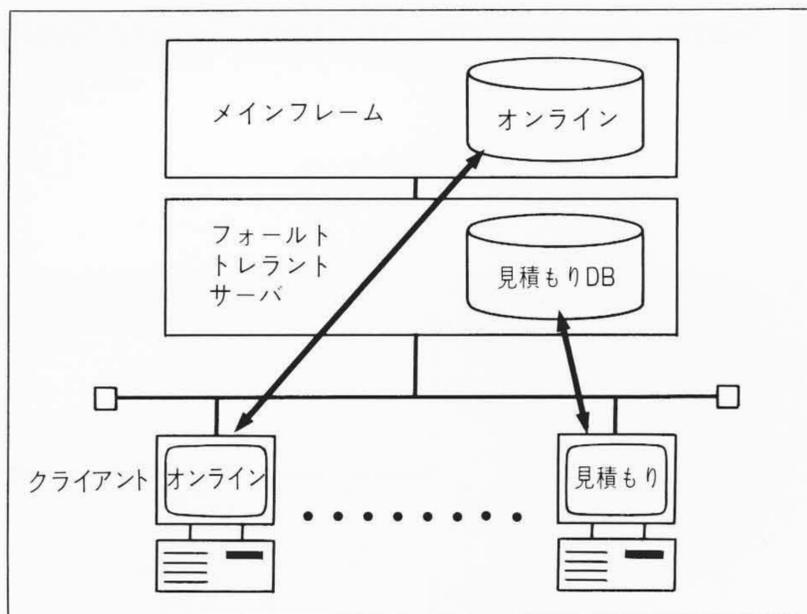
この審議や転記作業の簡素化、過去の見積もりノウハウの活用などを目的として、システム化が進められた。

2.2 設計方針

(1) 機能分散：3階層構造の採用

受注確定後に営業担当者を支援するシステムや、顧客マスタなどのデータベース群は、すでにメインフレーム上に構築していた。しかし、メインフレーム上のシステムは複雑に連携しており、短期間での改造は困難であった。そこで既存システムには極力改造を加えず、新規機能はサーバ上に構築した。また、既存機能を利用する場合、サーバをスルーしてメインフレームを直接アクセスする方式を採用した。

(2) データ分散：メインフレームの負荷低減



注：略語説明 DB (Database)

図1 顧客サービスシステムの概略構成 クライアント機からは、サーバ上のデータベースを用いた見積もり業務と、サーバを経由したメインフレームによるオンライン業務が同時に利用できる。

見積書など見積管理機能独自のデータは、サーバ上のリレーショナルデータベースに格納した。また、既存のマスタデータは更新頻度が低いため、定期的にサーバへダウンロードする方式を採用した。

(3) 24時間運用への対応

得意先は国内だけに限らないこともあり、クライアントとサーバの運用時間を24時間とした。バックアップなどの作業のためにサーバアクセスを制限する場合も、可能な限りクライアント側の処理を中断させない設計とした。

2.3 システム構成

従来どおりメインフレームに大型機を継続使用し、これとチャネル直結したサーバには、24時間運用に適したフォールトトレラントマシンが採用された。クライアントは、将来の拡張性を重視し、UNIX^{*1)}ワークステーションが選ばれた。システムの概略構成を図1に示す。

2.4 システムの特色と効果

(1) 直感性に優れ、保守容易な画面

X Window System^{*2)}を使用して、操作方法が直感的に想像できるヒューマンインタフェースを実現した。また、GUI(Graphical User Interface)構築ツールの採用により、ソフトウェア開発工数を削減するとともに、画面

※1) UNIXオペレーティングシステムは、UNIXシステムラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしている。

※2) X Window Systemは、米国MIT(マサチューセッツ工科大学)の商標である。

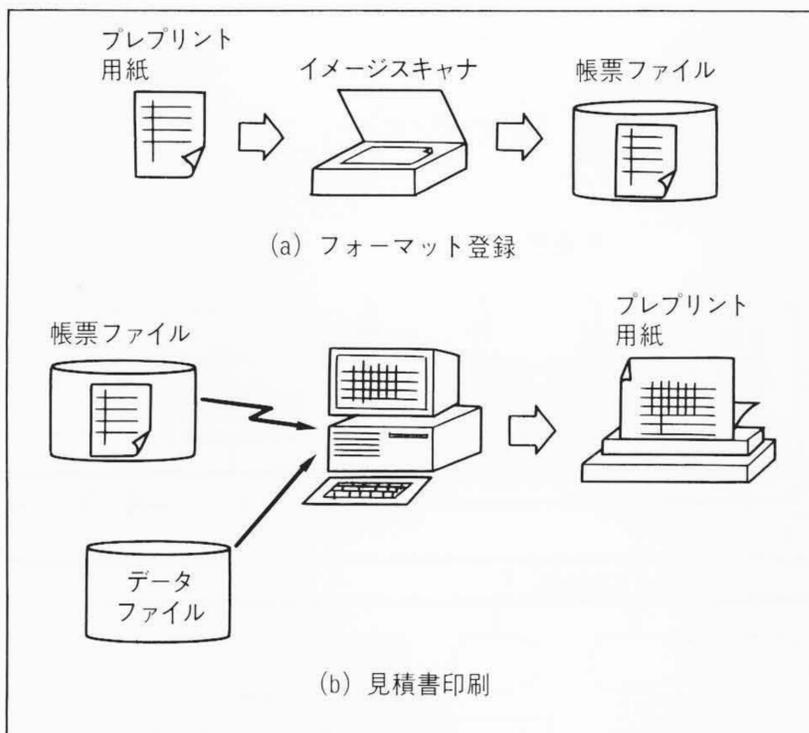


図2 得意先指定様式への対応 (a) 得意先が指定したプレプリント様式は、スキャナ経由でサーバに登録する。(b) 印刷時には見積もりのデータを重畳して表示した後、見積もりデータだけをプレプリント用紙に印刷する。

配色やレイアウト変更などに対する修正・保守を容易にした。

(2) 得意先指定様式への対応

得意先ごとに指定される見積書様式は、フォーマット登録機能を用いて、多数の指定様式を登録できるようにした。〔図2(a)参照〕。登録の操作は、スキャナと今回開発した簡易言語などにより、容易に行える。

顧客先様式に印刷した最終イメージを事前に画面で確認した後、このデータはサーバに蓄積され、必要に応じてクライアントへ転送される〔図2(b)参照〕。クライアントは、受信した様式データを重畳して印刷イメージを表示する。印刷時には様式データを取り除き、得意先指定の様式がプレプリントされた帳票へ出力する。このシステムにより、見積書作成の効率向上と作業ミスの低減が図られた。

3 生産管理システムの構築事例

B社が構築したシステムは、CIM機能モデルで言う工程管理モジュールに位置づけられる。このシステムはCIM化の第1ステップとして各工程に設置されていたパソコンを活用し、クライアントサーバシステムとして再構築した。

3.1 開発の背景

(1) 管理情報の活用

工場内の各現場では独自にパソコンを導入し、おのお

の作業で必要となる管理情報を蓄積再利用してきた。CIM化の第1ステップとしては、これら分散データの整理と統合から着手する必要がある。

(2) 場内連絡の徹底

従来、場内は構内回線を利用したBBS(Electric Bulletin Board System)を運用し、情報連絡に活用していた。より一体化した場内コミュニケーションを実現するために、既設のパソコンにグループウェアを搭載する方式にした。これによって確実な場内連絡が迅速に行え、コミュニケーションの活性化も期待できた。

(3) 管理事務処理の効率化

各現場の担当者が必要とするデータには、すでにメインフレームのデータベースに蓄積されたデータが少なくない。しかし、現状のシステムではパソコンとメインフレームが直接通信できず、フロッピーディスクなどの記憶媒体にも互換性がないために、データの転記や再入力が発生していた。上記の問題を解決するため、エンドユーザーコンピューティング向けのデータベースの構築と、各現場への情報提供を行うシステムが必要とされた。

3.2 設計方針

(1) 機能分散：機能別にサーバを独立

まず業務処理内容を、工場内全部門で共用すべきものと部門ごとに独立すべきものに大別し、共用すべき業務はメインフレームとデータベースサーバおよびグループウェアサーバに機能分担した。また部門別業務は、おのの部門サーバで処理する方式とした。

(2) エンドユーザー向けデータベースの構築

データベースの内容は、マスタ情報を含んだ管理データベースと実績データの集合である明細データベースに大別され、最長で5年間のデータが月別に蓄積されている。

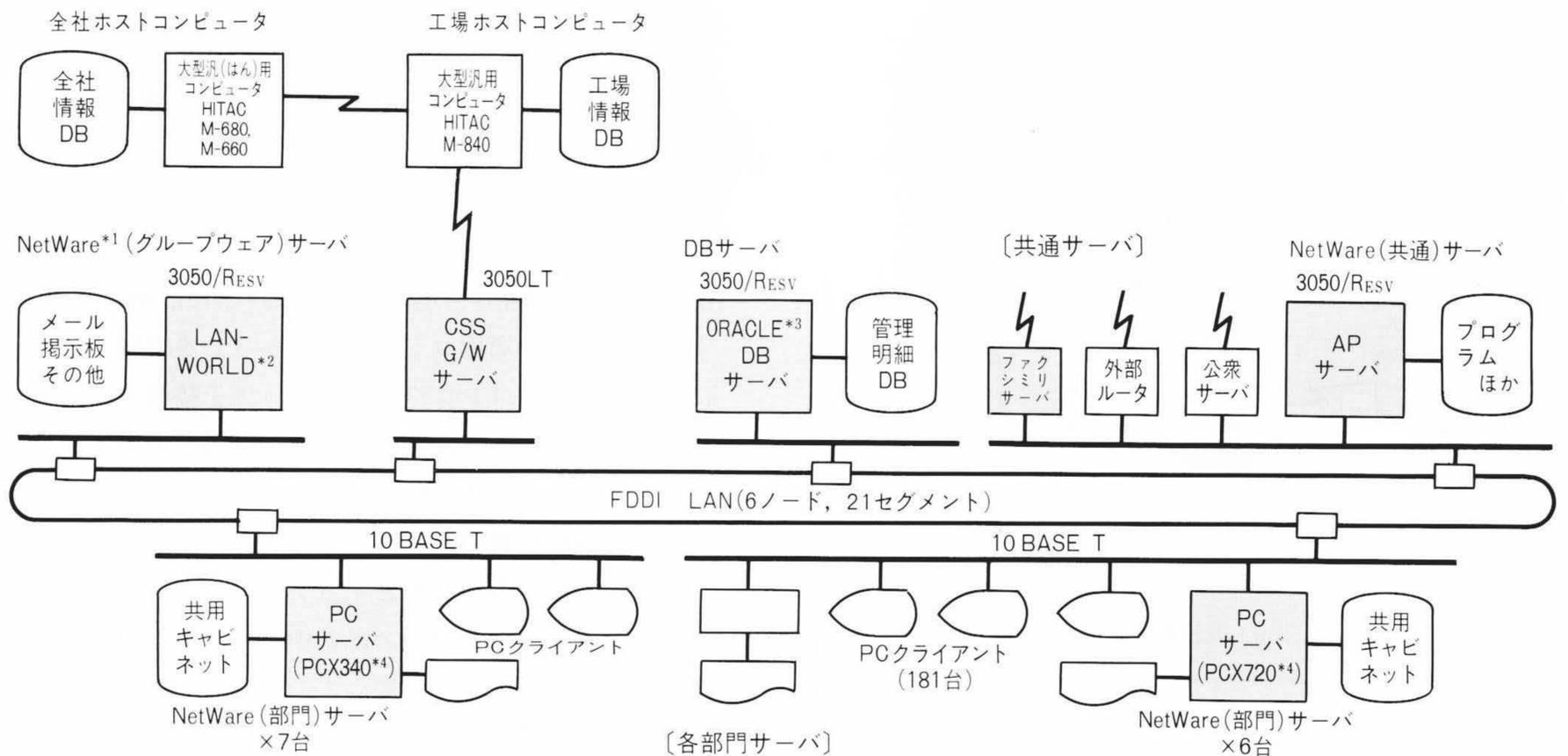
一方、エンドユーザーがデータベースを有効的に利用できるようにディクショナリデータベースを構築して、項目名などからデータの所在がわかるようにくふうした。

(3) データ分散：部門データの開放

工場内で共用するデータベースサーバ上のデータは、システムの管理者が一括管理している。これに対して、部門サーバ上のデータ管理は当該部署責任とし、むしろ自由なデータ加工・蓄積を優先した。

3.3 システム構成

このシステムは、共通サーバにUNIXワークステーションを、部門サーバにMS-DOS^{*3)}パソコンを採用している。メインフレームには、従来利用していた全社ホスト



注：略語説明ほか

G/W (Gate Way), AP (Application), CSS (Client Server System), PC (Personal Computer), FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

- *1 NetWareは、米国ノベル社の米国での登録商標である。
- *2 LAN-WORLDは、日本油脂株式会社の商標である。
- *3 ORACLEは、米国オラクル社の商標である。
- *4 PCX340/720は、ソニー株式会社のパソコンの形名である。

図3 生産管理システムの概略構成 機能別にサーバを独立させている。場内共通機能を共通サーバで提供するほか、部門ごとにサーバを設置してグループウェアを活用している。

コンピュータと工場内ホストコンピュータの2種類がある。クライアントには、各部門がすでに導入していたパソコンの大半が利用可能である。システムの概略構成を図3に示す。

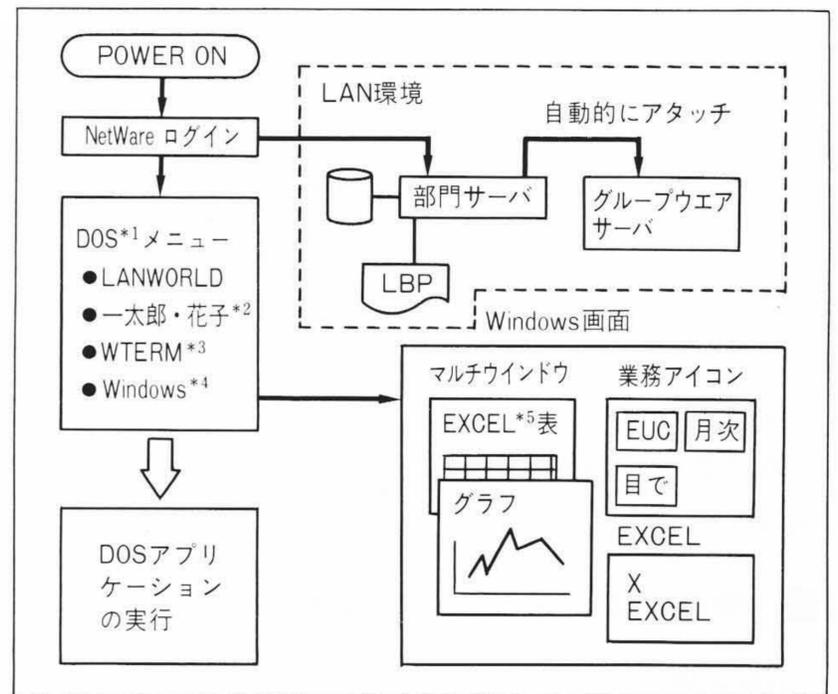
3.4 システムの特色

(1) デスクトップ環境の導入

クライアントは既設のパソコンを流用しているため、機種の違いが操作性に影響しやすい。この弊害を解消するため、クライアントに共通なデスクトップ環境を導入した。その概要を図4に示す。電源投入と同時にデスクトップ環境が起動され、機種によらない操作性を提供している。

(2) 業務アプリケーションによるサーバ選択

業務アプリケーションは基本的にクライアント側で処理され、各サーバは通信プロトコル変換とデータの蓄積、検索の際にだけ動作する。業務アプリケーションは処理すべきサーバをあらかじめ登録されており、利用者はサ



注：略語説明ほか

LBP (Laser Beam Printer)

- *1 DOSは、米国マイクロソフト社の登録商標である。
- *2 一太郎・花子は、株式会社ジャストシステムの登録商標である。
- *3 WTERMは、フリーソフトでありH.INOUEとTOMTOMが著作権を所持している。
- *4 Windowsは、米国マイクロソフト社の登録商標である。
- *5 EXCELは、米国マイクロソフト社の登録商標である。

図4 デスクトップ環境の概要 クライアントの立ち上げ手順およびメニューの概要を示す。

※3) MS-DOSは、米国マイクロソフト社の商標である。

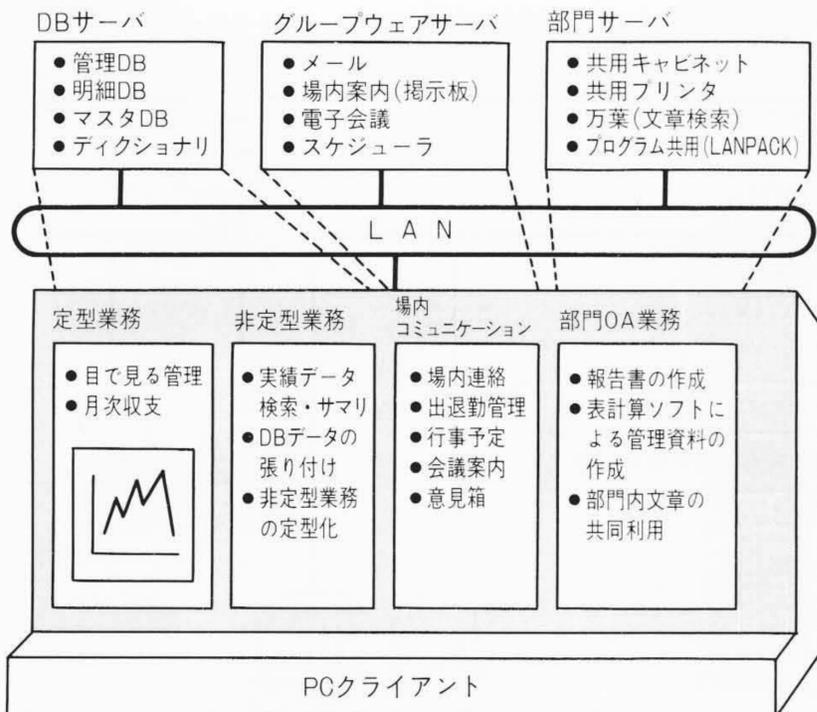


図5 業務イメージ クライアントから見た業務イメージとサーバの役割を示す。

サーバを意識することなく図5に示した業務を実行できる。

4 研究開発支援システムの構築事例

C社は、第4世代言語のInformix^{※4)} 4GLを駆使して、研究所を支援するアプリケーションシステムを構築した。このシステムはCIM機能モデルで言う実験支援モジュールに位置づけられる。

4.1 開発の背景

C社は販路を素材型市場に求めているが、多様化する市場ニーズへの迅速、的確な対応が急務となっている。素材型市場の多様化に対応しながら競合優位を実現するには、研究実績に裏付けされた販売活動が必要である。

研究所での試作実験を効率化し、研究成果を活用するためには、情報システムの支援が不可欠であった。

4.2 設計の方針

すべての研究員が利用できるシステムを目標とし、操作環境の整備を優先して設計を進めた。

(1) 既設パソコンの活用

研究所内各部署では、すでにパソコンを導入して、実験結果を整理、蓄積していた。これら個人情報、研究所内で共有すべきものが多く、情報の共有と伝承を実現するためのシステムを構築することにした。

(2) マルチベンダシステム基盤の確立

機種を問わずにパソコンを相互接続し、将来のネットワークの拡張に柔軟に対応するため、通信基盤としてTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)を採用した。

(3) プロトタイプ方式の開発

すべての研究員が使える操作環境を実現するために、第4世代言語を用いたプロトタイプ方式を採用し、最初に操作環境を完成させた。次に研究員の評価を段階的に反映させて、内部処理を追加していった。

(4) マルチメディアデータベース機能の採用

研究者が情報の媒体、形態(テキスト、図形、イメージなどの表現形式)を意識せずに、情報の蓄積、検索、表示処理を可能にする。

4.3 システム構成

データベースサーバにUNIXワークステーションを採用し、リレーショナルデータベースはInformixを使用した。クライアントとして、既設パソコンに加えてUNIXワークステーションやX端末を利用可能とした。システム構成の概略を図6に示す。

4.4 システムの特色

(1) 機能開発環境の一体化

このシステムは、設計支援や実験データ処理などの業務サブシステムと、これを各業務サブシステムを解釈して実行するドライバ部分で構成している。ドライバ部分は開発保守機能を備えており、必要に応じて、研究者自身が機能の改良や拡張を施すことができる。提供機能の概要を図7に示す。

(2) 研究者の活性化

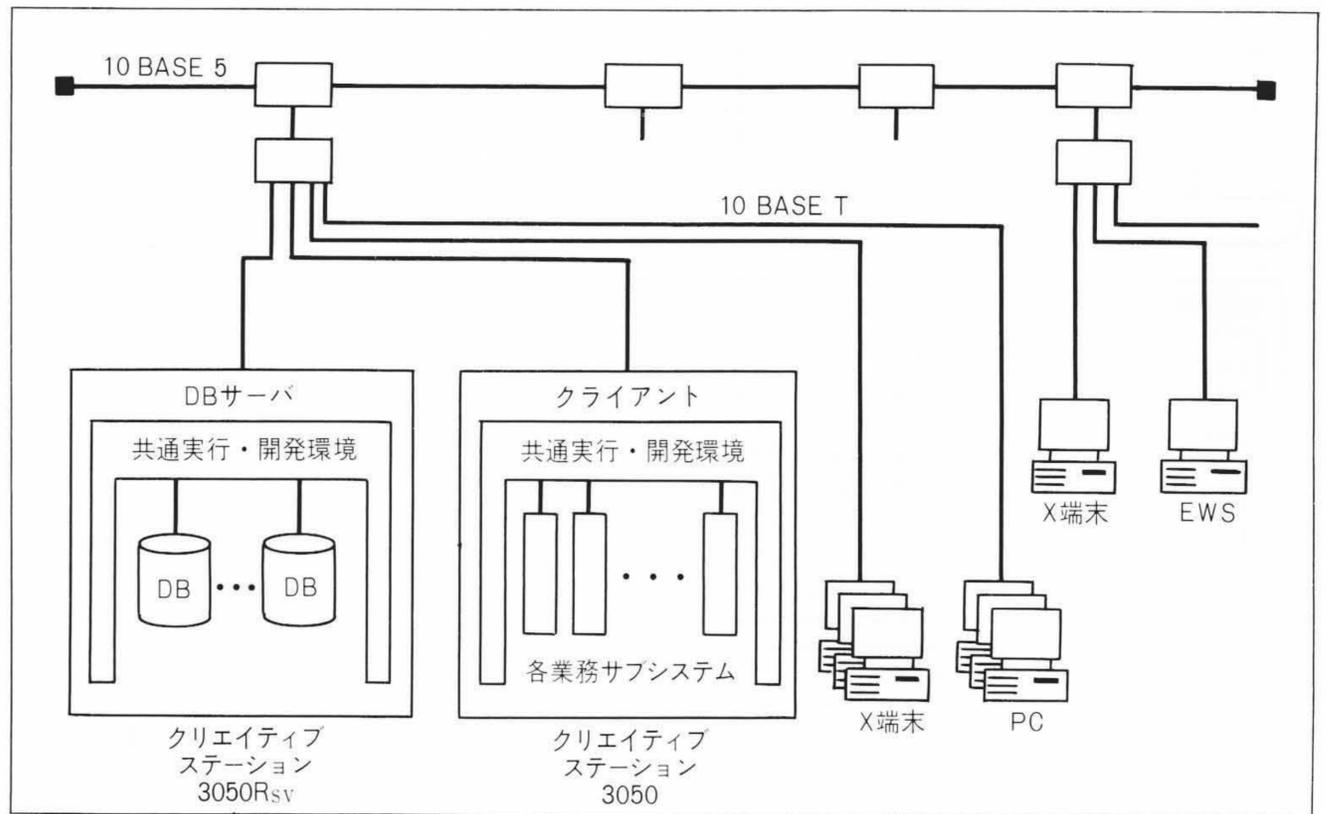
研究開発に関するさまざまな情報が参照でき、経験の浅い研究者でも対応できる範囲が広がった。ノウハウを吸収した上で、新たな創意くふうを試みる時間的余裕もでき、エンドユーザーコンピューティング基盤が確立しつつある。

5 おわりに

27ページのCIM機能モデル図の中央部分は製造業の根幹とも言える部分であり、定型業務の占める割合が大きい。これに対して周辺部分は、非定型業務のほうが多い。メインフレームと端末で構成する従来型のシステムは、定型業務を効率よく処理できる。したがって、従来型のシステム化は中央部から進み、周辺部はパソコンなどを用いた小規模なシステム化にとどまっていた。

一方クライアントサーバシステムは、非定型業務に柔

※4) Informixは、米国インフォミックス社の商標である。



注：略語説明
EWS (Engineering Workstation)

図6 研究開発支援システム構成の概略 既設のパソコンからシステムが利用できる。

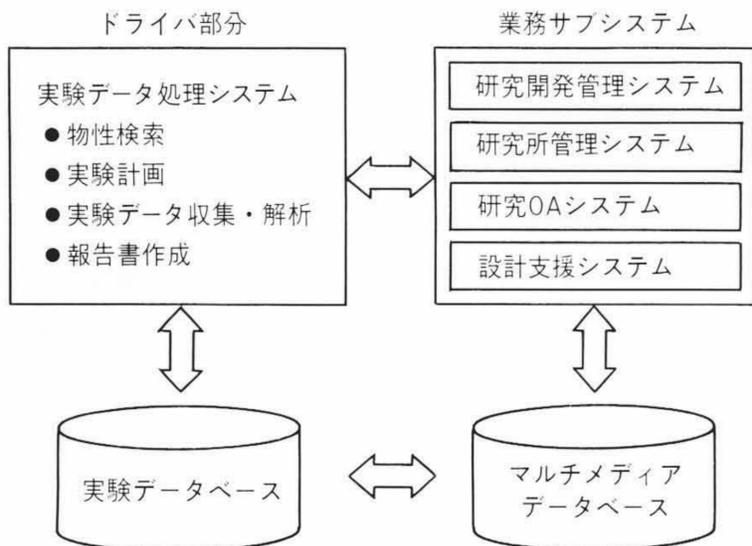


図7 研究開発支援システムの機能概要 実験データベースを中心として、各種業務サブシステムを利用できる。

軟に対応できるとともに、既設のパソコンを活用できる。これらの理由からクライアントサーバシステムは、同図周辺に位置する業務のシステム化手段として適用されつつある。

この論文では、製造業でのクライアントサーバシステムの事例3種について述べた。このシステムは、既設パソコンが活用できる点で経費の節減が期待できる。

製造業への適用は、投資効果が期待できる分野、すなわち従来型のシステム化が遅れていた分野から、確実に進んでいる。