

# YESコンピュータHITAC M-620/M-630/M-640 開発のねらいと特長

## Target of Development and the Characteristics of the YES Computer “HITAC M-620/M-630/M-640 System”

YES (do it Yourself, Easy to use, high Speed) コンピュータのコンセプトに基づき、ワンカードCPU, ワンボックスシステムなどのコンパクト化と高性能化を同時に実現したYESコンピュータHITAC M-620/M-630/M-640システムを開発した。また、YESコンピュータのハードウェア機能を最大限に生かし高性能で拡張性を備え、かつコンピュータの専門知識を持たないオフィスの利用部門自身でも使用できる新しいOS (Operating System) VOS K (Virtual-storage Operating System Kindness) を開発した。

YESコンピュータは、中・小形ホストコンピュータおよび部門コンピュータとしての役割を果たし、システムの開発から運用、業務実行まで統一された対話処理環境の下で行える。また、YESコンピュータではRDB (Relational Data Base) をOSの基本部分に内包させ、VDSA (Virtual Data Space Control: 仮想データ空間制御方式) の適用によって高性能化を実現している。さらに、第四代言語EAGLE/4GL (Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity/4th Generation Language), 自習システムSTEP (Self Training Environment Support Program), システムOA, 部門分散システムDDC (Distributed Department Computer Connection) など利用者の使い勝手を高める数々の特長を備えている。

### 1 緒 言

LSI技術の進歩や磁気ディスクの高速・大容量化など、ハードウェア技術の進歩によって中・小形コンピュータは小形化、高性能化が進み、オフィスに直接設置できるようになってきており、ますます身近なものになりつつある。従来のコンピュータによる情報システム化は、企業の電子計算機部門(以下、電算部門と略す。)による企業の基幹業務を対象に行われてきたが、上記ハードウェア技術の進歩と呼応して、今後は業務に精通した利用部門自身によって部門業務をシステム化する、いわゆる部門コンピュータの期待が高くなってきている。

日立製作所ではYES (do it Yourself, Easy to use, high Speed) コンピュータHITAC M-620/M-630/M-640および新しいOS (Operating System) VOS K (Virtual-storage Operating System Kindness) をこれらの期待にこたえるため開発

大島信幸\* *Nobuyuki Ôshima*  
加藤丈昇\* *Takenobu Katô*  
内田 稔\* *Minoru Uchida*  
斉木吉彦\* *Yoshihiko Saiki*  
須永一行\*\* *Kazuyuki Sunaga*

した。本システムは、従来の中・小形ホストコンピュータ(企業の中核システム)としての役割はもとより、部門コンピュータとしての役割を果たすことを目的として開発しており、YESコンピュータのコンセプトにより徹底した使い勝手の向上と高性能化を追求している。

YESコンピュータは、ますます普及の度を深めるワークステーションとの連携を強化し、MMC (Micro Mainframe Connection: マイクロメインフレーム結合) の処理形態を装備しており、この処理形態によってシステムOAや意思決定支援システムなど戦略的情報システムの構築が容易に行える。また、コンピュータネットワーク化への対応も強化しており、ユーザーの各種ネットワーク形態への要求に対し柔軟に対応できる。以下に、これらYESコンピュータ開発のねらいと特長について述べる。

\* 日立製作所 ソフトウェア工場 \*\* 日立製作所 神奈川工場

## 2 YESコンピュータ開発のねらい

従来の情報システム化では、企業の電算部門が中心となって企業の基幹業務のシステム化を行い、効率化と省力化を図ってきた。そのため企業の戦略的情報システムの構築や、企業の第一線である営業部門や生産部門など部門業務を支援するシステムの開発が十分でなかったのが実情である。YESコンピュータは、次のようなさまざまな立場のユーザーニーズに対応できるように開発しており、その期待にこたえている。

### 2.1 中・小形システムへの期待

#### 2.1.1 トップマネジメントの声

- (1) 戦略的情報システムを構築したい。
- (2) 導入した日から使いたい。
- (3) 適切な経営判断のできる情報がすぐ欲しい。

#### 2.1.2 電算部門の声

- (1) バックログを解消したい。
- (2) 少人数でシステムを開発したい。
- (3) ホストコンピュータを負荷分散したい。

#### 2.1.3 利用部門の声

- (1) データ加工や報告書作成にも使いたい。
- (2) 自分自身で簡単な操作で使いたい。
- (3) 業務処理結果が早く欲しい。

### 2.2 中・小形システムの使い方

中・小形システム導入目的は、全社レベルの基幹業務と呼ばれる管理主体業務の省力化・効率化に加えて、事業所、部課単位で行われている部門業務の支援へと広がっている。中・小形システムは、図1に示すとおり(1)中・小形ホストコンピュータ、(2)ホストコンピュータに接続される部門コンピュータ、の二つの役割への対応を迫られている。YESコンピュータはこの二つの役割を果たすシステムとして開発したものである。

### 2.3 ユーザーニーズを実現するための機能

ユーザーニーズを踏まえYESコンピュータは、次のようなねらいで開発した。

#### 2.3.1 自分の仕事は自分でコンピュータ化(do it Yourself)

ユーザー業務のシステム化では、システム化担当部門を電算部門、利用部門に分け、各部門のコンピュータ利用の習熟度に合わせた開発のための製品を提供する。電算部門には、従来のプログラミング言語に比較し高い生産性を実現する第4世代言語を、また利用部門には、ホスト、ワークステーションで実行するエンドユーザー言語やOAソフトウェアを提供する。ワークステーションのソフトウェアで、ホストデータが利用できるようにするためのデータサーバ機能をホスト側に提供する。さらに、システム全体の生産性向上を実現するため、システムの基本機能としてRDB(Relational Data Base)を全面採用する。

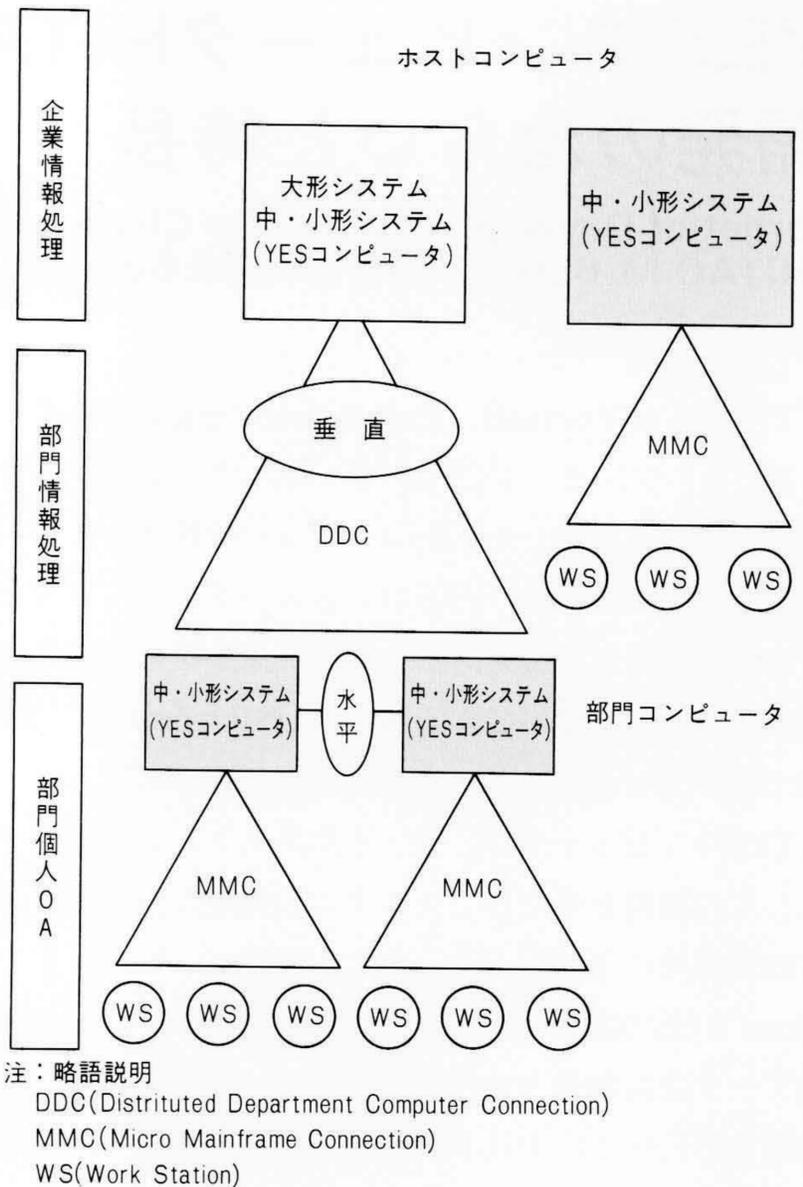


図1 YESコンピュータの役割 VOS Kは、中・小規模ホストコンピュータと部門コンピュータの二つの役割を果たす。

#### 2.3.2 専門家でも簡単に使える(Easy to use)

利用部門の人が自分でコンピュータを導入し、オフィス設置からシステム作成、導入教育、ワークステーション操作、システム運用まで利用者自身で実現するための機能を提供する。また、分散処理環境の場合、部門コンピュータ側に専門家が不要ないように、ホストコンピュータ側で集中開発・運用を実現するための機能を提供する。

#### 2.3.3 意思決定のための情報のすばやい取り出し(high Speed)

RDBをOSの基本部に内蔵させ、データベース入出力の高速化を実現するVDSA(Virtual Data Space Control: 仮想データ空間制御方式)を適用し業務処理の高速実行を実現している。また、使い勝手の向上を実現するワークステーション応答性向上、高性能・高機能ネットワークシステムを実現している。

また、YESコンピュータは高性能CPU、高性能ディスクの開発と31ビットアドレッシング、フィールドアップグレード機能により、システム容量の拡大とシステムの拡張性(CPU性能レンジ約10倍、メモリ容量レンジ16倍)を実現している。

YESコンピュータは統一的Mアーキテクチャを適用してい

るため、モデルをアップグレードしてもソフトウェアは変更する必要がない。

これらの開発のねらいと実現機能<sup>2)</sup>を図2に示す。次章ではこれらのうち、主要なものについてその特長を述べる。

### 3 YESコンピュータハードウェアの特長

YESコンピュータは、部門コンピュータとしてオフィスの業務効率向上に寄与することにねらいを置いて開発した。すなわち簡単に設置でき、すぐ使用でき、そして応答性能が良いことである。本章では、これを実現するために開発したハードウェアの特長について述べる。

#### 3.1 オフィス設置が容易なワンボックスシステム

システムを構成するハードウェア機器として、プロセッサ、ディスク、磁気テープ、フロッピーディスクおよびこれらのコントローラ、通信アダプタなどのすべてを、コンパクトなワンボックスに収めることによってオフィスに簡単に設置できるようにした。また、商用の100V電源を使用し特別な電源設備を不要にしている。この結果、最小のM-620では、わず

do it Yourself 自分の仕事は自分でコンピュータ化できる。

第4代言語EAGLE/4GL  
エンドユーザー言語ACE3 E2  
システムOA

Easy to use 専門家でなくても簡単に使える。

オフィス設置可能コンパクトプロセッサ  
自習システムSTEP  
対話基本システム  
ファイルシステム  
部門分散システムDDC

high Speed すばやく意思決定に必要な情報を取り出せる。

高性能ハードウェアの提供  
高性能RDBの実現  
仮想データ空間制御VDSA

ネットワーク上の他システムとのユーザーインタフェースの共通化

ホスト他OSとの親和性強化 HAA  
ネットワーク機能強化 拡張HNA

注：略語説明

EAGLE/4GL(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity /4th Generation Language)

ACE3 E2(Available Command Language for End Users 3 Extended Version 2)

STEP(Self Training Environment Supporting Program)

VDSA(Virtual Data Space Control), HAA(Hitachi Application Architecture)

HNA(Hitachi Network Architecture)

図2 YESコンピュータ開発のねらい YESコンピュータのコンセプトに基づき、ハードウェアとソフトウェアの両方で数々の特長を備えている。

か0.27 m<sup>2</sup>の設置面積を達成できた。また前面保守が可能な構造にしているので、壁際、事務机の脇などに容易に設置できる(図3)。

#### 3.2 高性能システム

##### (1) 高性能プロセッサ

新開発の半導体、実装技術を駆使し、1ボードCPU(プロセッサを1枚のボードに実装)を実現した。主要な半導体技術として、M-620、M-630では、最新の1チップ5万2,000ゲートCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)・VLSIを、M-640では高速ECL(Emitter Coupled Logic)・LSIを採用している。M-620からM-640の最大モデルまで3機種、12モデルから成り、性能レンジとしては、約10倍の性能幅を持つ。これによって業務規模に応じた最適なシステムの選択と将来の拡張性を備えたプロセッサラインアップをそろえた(図4)。

##### (2) 高速・大容量磁気ディスク

ワンボックスシステムを実現するため、内蔵ディスクとして5インチのコンパクトディスクを採用した。ディスク容量は、M-630では2.2 Gバイト、M-620では0.72 Gバイトとし、部門コンピュータとして十分な記憶容量を内蔵した。特にM-630のディスクは、容量560 Mバイト、位置決め時間12 ms、回転待ち時間6.2 msとその高速・大容量性を特長とした。

##### (3) 高性能ワークステーション

部門コンピュータとしての使い勝手の良さは、データエントリの高速性と、データベース検索・更新の応答性能の良さと考えている。YESコンピュータでは、プロセッサと、ワー

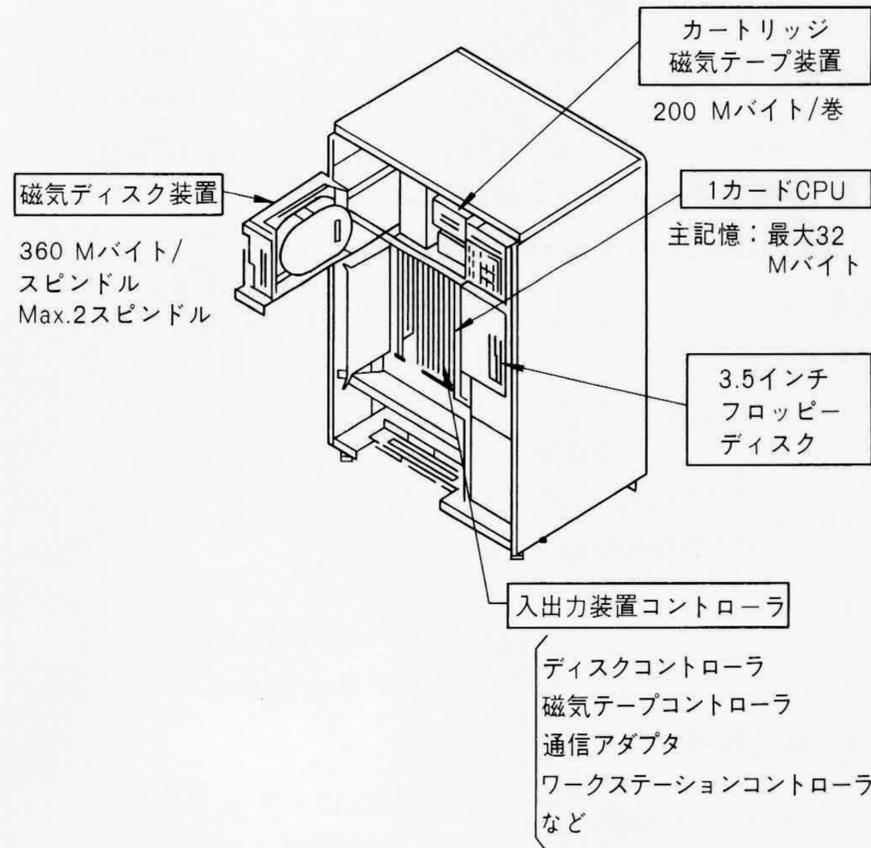


図3 ワンボックスシステム(M-620) M-620では、床面積わずか0.27 m<sup>2</sup>の一つの筐(きょう)体にCPU、磁気ディスク、各種コントローラなど主要な装置を内蔵している。

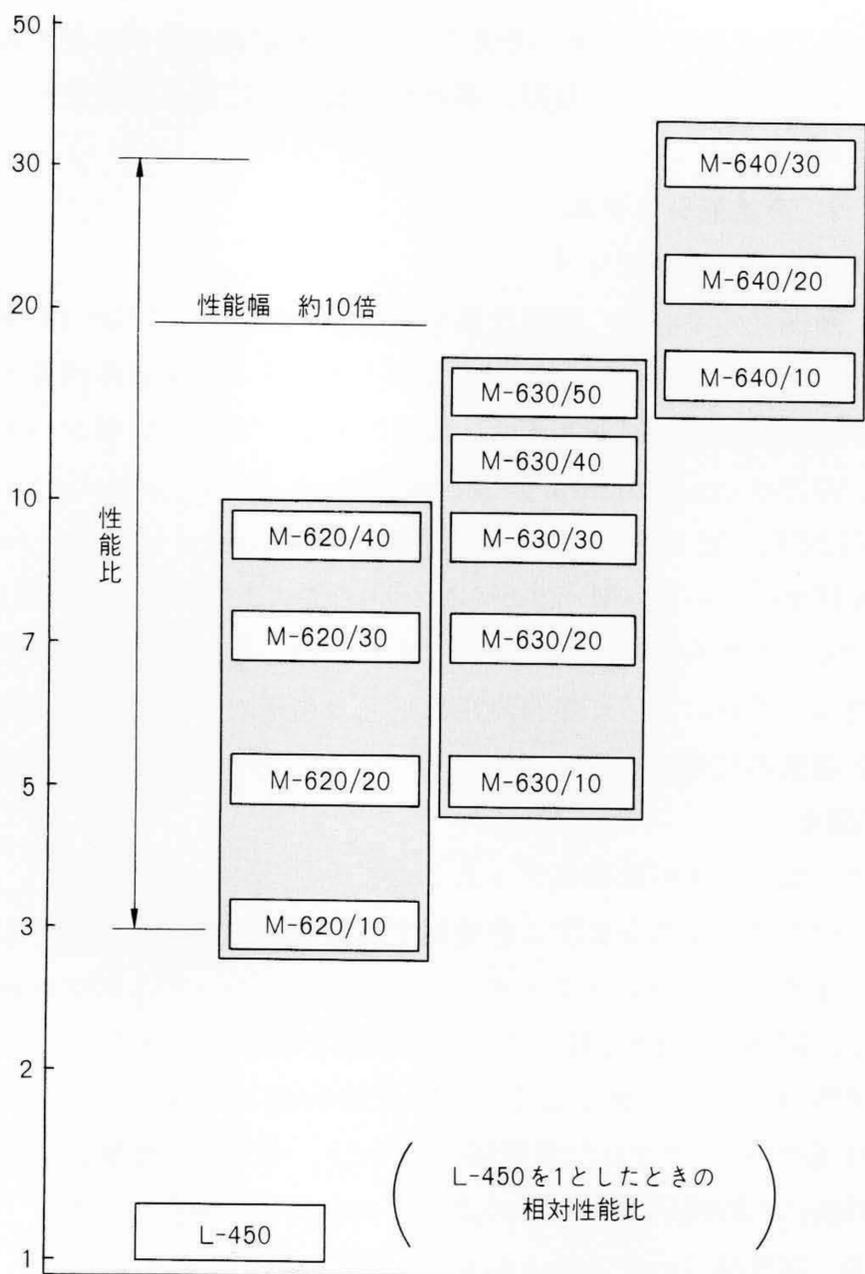


図4 YESコンピュータの性能レンジ YESコンピュータは3機種、12モデルを提供し、ユーザーの最適なモデルが選択できる。最下位から最上位まで約10倍の性能レンジを持ち拡張性に富む。

クステーションの機能分散を図り応答性能の向上を実現した。パーソナルワークステーション2020Eおよび2020/32を使用することにより、従来比2～4倍の応答性能の向上が図られている。

### 3.3 多様なネットワーク接続機能

ISDN(Integrated Services Digital Network)をはじめ各種通信網、LAN(Local Area Network)などを介した接続機能を充実させることが、部門コンピュータの真価を決めるものとなる。YESコンピュータは、日立製作所のHAA(Hitachi Application Architecture)<sup>3)</sup>、拡張HNA(Hitachi Network Architecture)体系に沿った垂直・水平分散機能を実現するとともに、他社ホストとの接続、LANを介しての、ワークステーション、パーソナルコンピュータとの接続連携機能を提供する各種通信アダプタ、LANアダプタを備えている。

### 3.4 高信頼性、回復支援機能

部門コンピュータにとって、故障しにくいことも使い勝手の良さを表す指標の一つである。このため、最新の半導体技術と実装技術によって信頼性の向上に努めた。さらに、万一障害が起こったときのためにサービスプロセッサによる障害

の自動記録と回復のためのガイダンス機能など、迅速な回復処理のための機能を備えている。また、遠隔保守支援機能を介して保守エキスパートが障害の診断を行い、障害からの速やかな回復を支援する保守システムを提供している。このほか、システムの自動運転機能、ホストコンピュータからの自動電源立ち上げ機能を備えることによって、日常のシステム運用の簡易化を追求した。

## 4 YESコンピュータソフトウェアの特長

### 4.1 高生産性システムの実現(自分の仕事は自分でコンピュータ化)

ユーザーの業務開発を支援する製品として、電算部門に対しては業務開発効率向上、利用部門に対しては簡易な業務開発ができることを実現し、業務開発の効率化を図っている。

#### 4.1.1 第4世代言語EAGLE/4GL

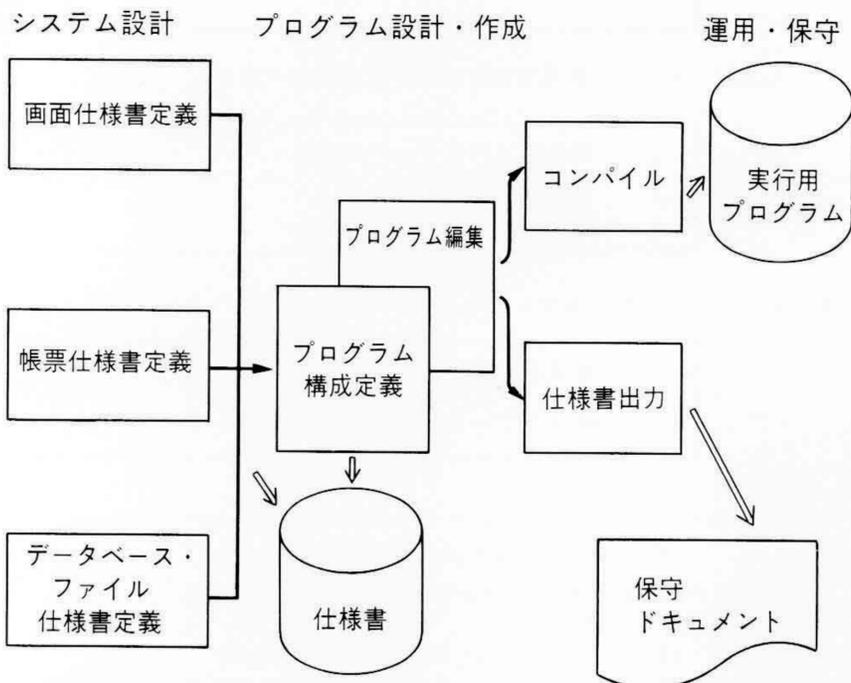
EAGLE/4GL(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity/4th Generation Language)は、システム開発工程のシステム設計から運用・保守までを一貫してサポートする第4世代言語で、特にプログラム設計・作成工程ではCOBOLの約10倍の生産性が得られる(図5)。

#### (1) プロトタイピング技法

システム設計段階での画面・帳票仕様書の定義では、ワークステーション画面上でラフスケッチされた画面と帳票のイメージを、ただちにテスト表示・修正できる。

#### (2) 処理のパターン化

業務処理パターンを、バッチ処理の2パターンと対話処理の1パターンに集約して提供している。パターンとは、標準



注：→ (作業の流れ), ⇔ (データの流れ)

図5 EAGLE/4GLによるシステム開発 EAGLE/4GLは、システム設計からプログラム設計・作成、運用・保守までの開発作業を一貫した対話操作で実行できる。

化した業務処理の骨組みとなるソースプログラムを提供するもので、ユーザーは固有のロジックを追加するだけでプログラムが完成される(図6)。

(3) 日本語プログラミング

データ項目の名称や処理の記述に日本語が用いられており、自動生成される処理仕様書をドキュメントとしてそのまま用いることができる。

4.1.2 エンドユーザー言語ACE3 E2

エンドユーザー言語ACE3 E2(Available Command Language for End Users 3 Extended Version 2)は、データベースに蓄積されたデータを必要なときにタイムリーに検索し、レポート作成まで行うエンドユーザー向けの簡易言語である。

(1) プログラミングが不要

簡単な項目選択やコマンドを入力するだけで、情報を入手することができる。

(2) データ操作が容易

テーブルイメージでデータを扱うため、データ構造を意識せずにデータ操作を容易に行うことができる。

(3) 検索結果の利用

データの検索結果の帳票出力・グラフ出力、順編成ファイル出力、およびワークステーション間とのデータ交換が可能である。

4.2 エンドユーザー指向の使い勝手の追求(専門家でも簡単に使える)

VOS Kは、コンピュータの専門家でない利用部門の人でもコンピュータを導入し運用できるように、「システムを導入したその日からの利用」、「システム操作・運用の効率化」を実現している。

4.2.1 自習システムSTEP

STEP(Self Training Environment Supporting Program)は、VOS Kの操作やプログラムの開発から業務実行までの作業に早く慣れるために提供される自習システムであり、実行に必要なプログラムとデータを用意しているので、システムの導入後すぐに操作を習得することができる。

また、VOS Kのマニュアルは、すべてSTEPの例題に従って記述されている。このためマニュアルを読みながら自分自身で例題を解いていくことで、システムに慣れることができる(図7)。

4.2.2 システム操作・運用の容易化

使い勝手の良いシステムを目ざして、対話処理をベースにワークステーション操作性の向上を図っている。

また、システム資源のディスクへの格納や管理を、エンドユーザーでも容易に実行できるようにするためのファイルシステムを提供している。

(1) システムへの指令をコマンド言語に統一し、初心者でも

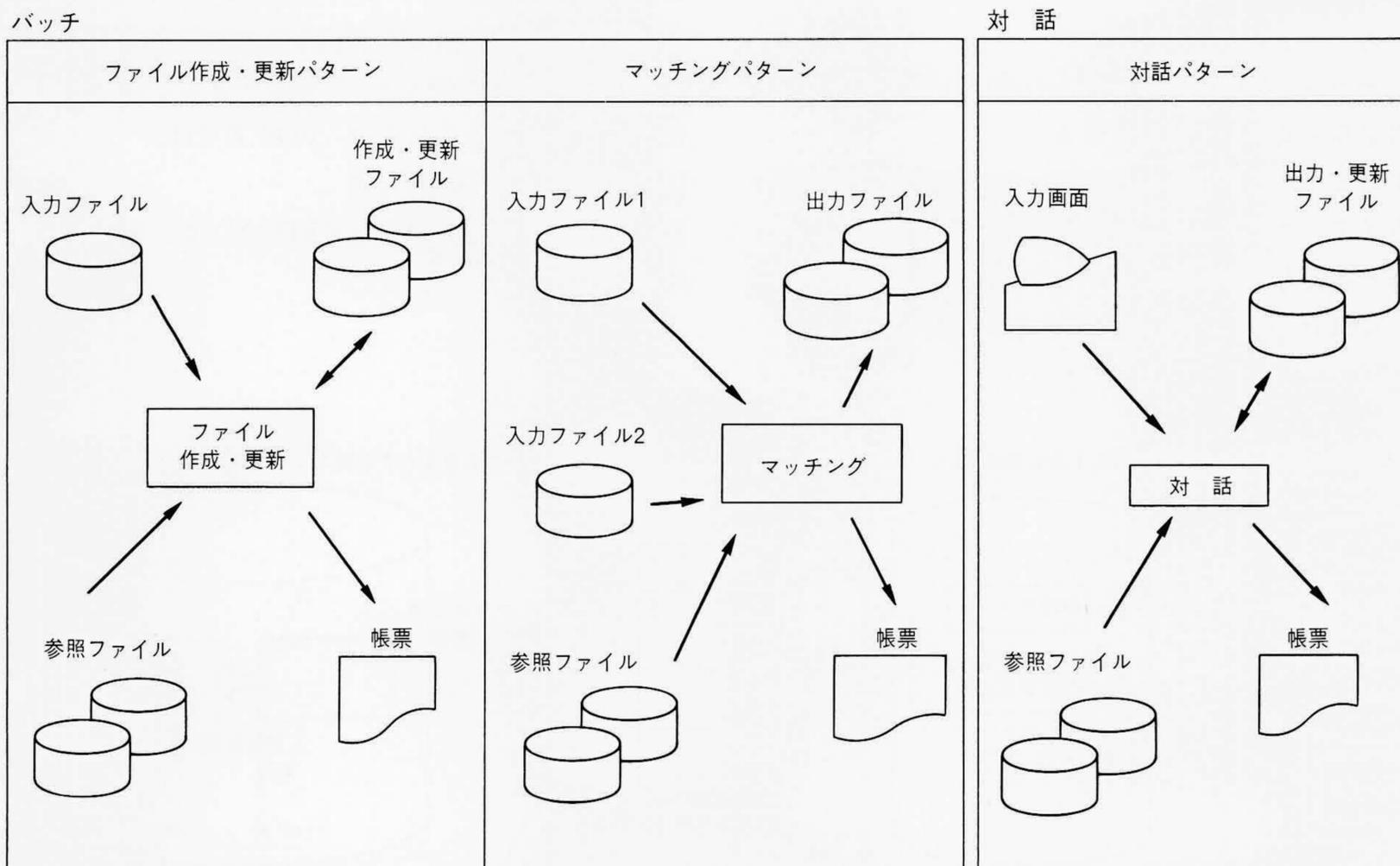
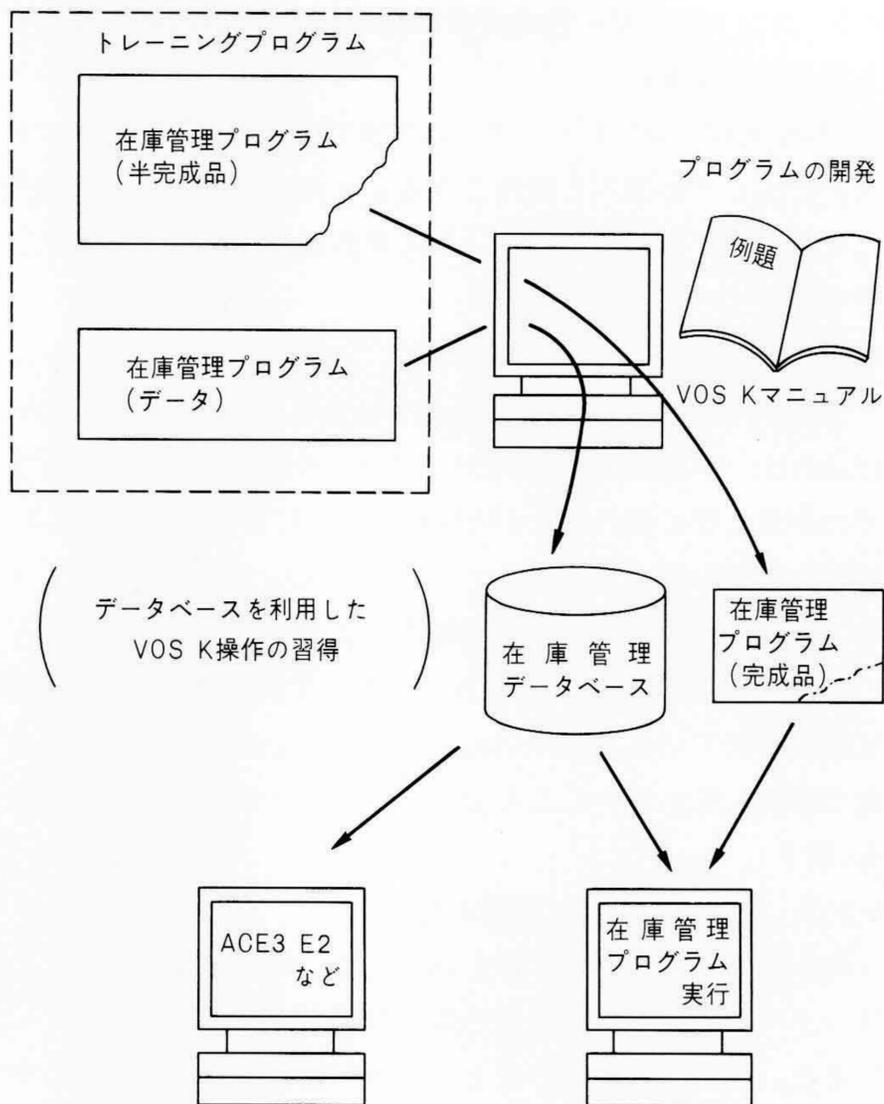


図6 EAGLE/4GLの業務サポートパターン EAGLE/4GLではユーザーの業務プログラムをパターン化し、その骨組みとなるソースプログラムを標準提供しているため、ユーザーはユーザー固有部分を追加するだけでよい。



注：略語説明 VOS K(Virtual-storage Operating System Kindness)

図7 自習システムSTEP 自習システムSTEPによってVOS Kに組み込まれた例題で、実際にVOS Kを使ってみるにより、容易にVOS Kの操作を習得することができる。

容易に習得できる。

- (2) マルチセッション機能によって1台のワークステーションから複数業務を効率よく実行できる。
- (3) コンピュータに不慣れな初心者や非専任者は、日本語メニューガイダンスによってシステム運用が可能である。
- (4) 操作・応答方法がわからないときや、入力に誤りがあったとき、HELP/プロンプティング機能が支援する。

(5) 複数の物理ボリュームを論理的につなげた一つのボリュームとして扱い、物理ボリュームをまったく意識させないようにする方式(論理ボリューム方式)を採用しているため、システム運用も容易になる(図8)。

また、ファイルエリアの拡張も自動的に行われる。

(6) 各ファイルは階層づけられた階層形ディレクトリによって管理されていて、企業組織や業務に対応させる形で運用・管理でき、部門でファイルシステムをあたかも独占したように運用できる。

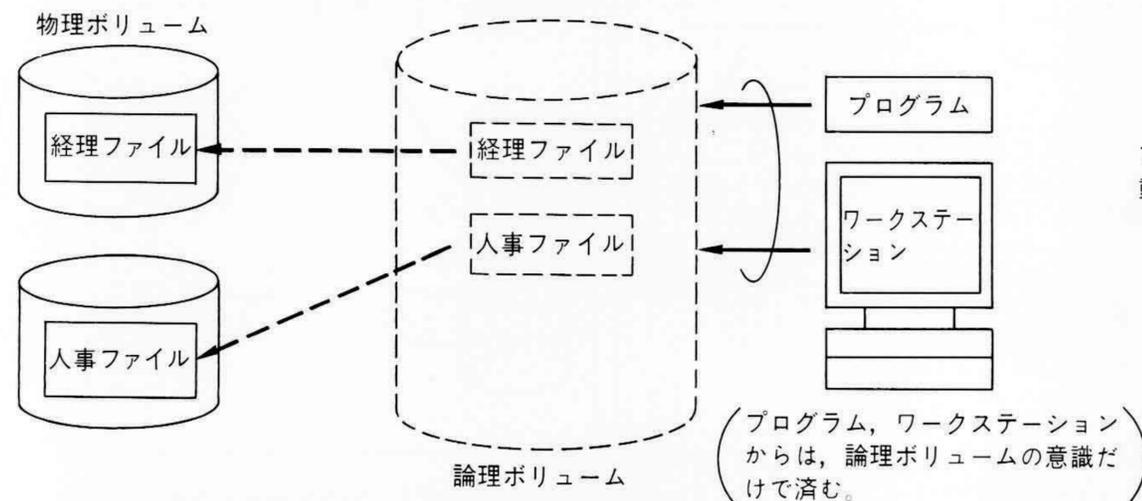
#### 4.3 システム性能と拡張性の向上(すばやく必要な情報を取り出せる)

VOS Kは、オフィスコンピュータに近い小規模から汎(はん)用中・大形コンピュータに至るまで幅広いレンジ(図4参照)のコンピュータをサポートすることを目的としている。このためのOSとして、「使いやすさ」を実現すると同時に、システム規模の拡大、通信ネットワークやシステムOAなど利用形態の多様化に対応できる「拡張性」を持たせる必要がある。こうしたニーズからVOS KではRDBをシステムの中核に置き、ユーザーデータはもちろん、システム制御情報なども統一的に管理できる方式を採用した。この結果、ユーザーのデータやプログラム、その他の制御情報はすべて統一された方法で操作できるようになり、使いやすくわかりやすいシステムとなっている。

使いやすさと拡張性を実現できる一方で、RDBは一般的にオーバーヘッドが大きくなりがちである。RDBを中核に置くVOS Kでは、その性能がシステム全体性能を決めることにもなり、特にRDBの高性能化が技術的な最重要課題であった。高性能化のためにCPU処理ステップ数とディスク入出力回数を極小にすることが求められるが、VOS Kでは、

- (1) 論理ファイル定義方式
- (2) 仮想データ空間制御方式VDSAによってこれを実現している。

●ディスク1台のボリューム容量を気にする必要がない。



●必要なとき必要なファイル領域を確保

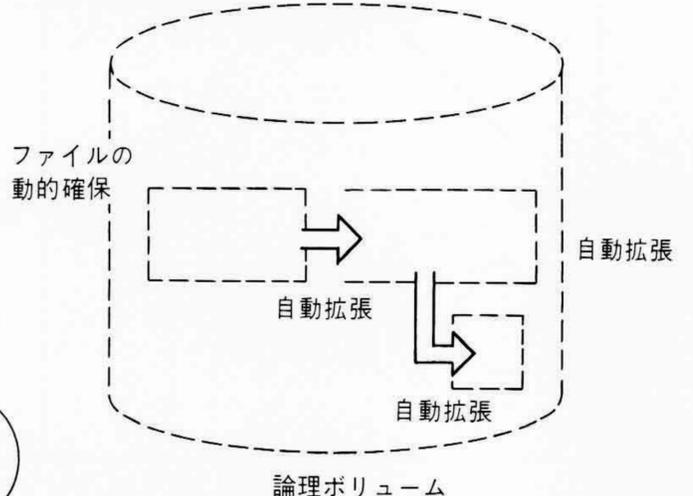
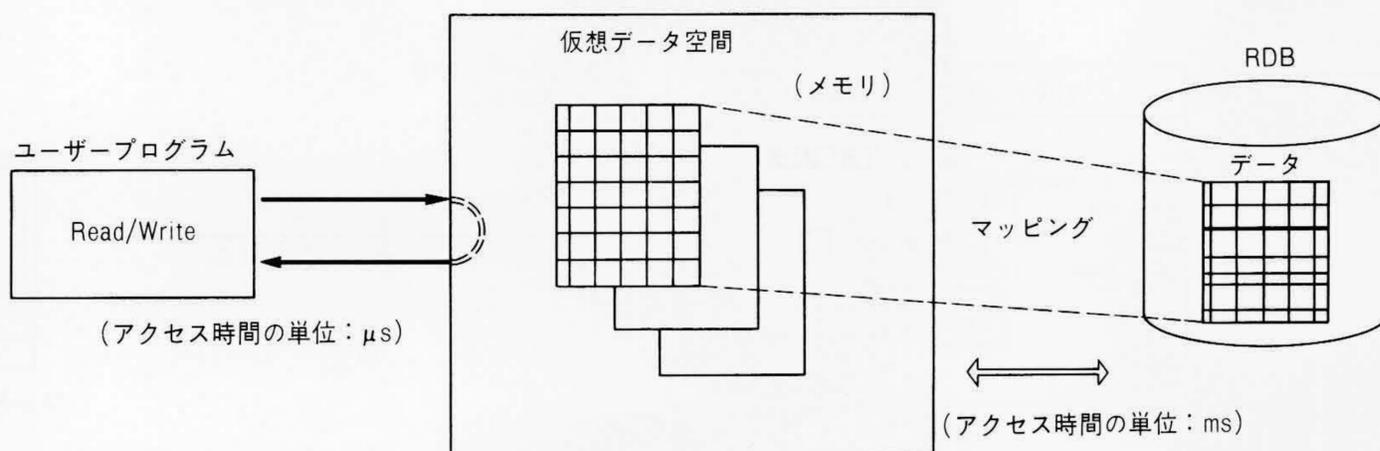


図8 論理ボリューム機能 論理ボリューム機能により、ユーザーはディスク装置の容量やファイルの所在(ボリューム)を意識しなくてもよい。



注：略語説明 RDB(Relational Data Base)

図9 仮想データ空間制御方式 ユーザープログラムからの入出力要求は、仮想データ空間(メモリ)のアクセス時間で済む。データベースと仮想データ空間との間のデータ転送は、ユーザープログラムの入出力要求とは非同期に実行されるため効率が良い。

### 4.3.1 論理ファイル定義方式

論理ファイル定義方式とは、テーブル構造から成るデータのアクセスパスおよび検索条件を事前に定義しておくことにより、プログラム実行時のCPU処理ステップ数を削減し性能を上げるものである。特に定型業務の多いシステムには有効となる。

### 4.3.2 仮想データ空間制御方式

仮想データ空間制御方式は、図9に示すようにディスク上にあるデータを仮想データ空間と呼ぶ仮想メモリ上に展開しておき、プログラムからのディスクデータ入出力要求を仮想メモリの参照・更新に切り替える。この結果、ディスク入出力回数およびCPU処理ステップ数を削減でき、大きな性能向上につながる。従来からディスク上でのデータ入出力回数を削減する方式としてメモリ常駐は考えられているが、一般的にその範囲は局所的なものであった。VOS Kの場合はシステム全体のディスクデータを対象としており、システムトータルで効率的にコントロールできる点で方式上の優位点があり、大きな特長となっている。さらに、ディスクと仮想データ空間の間のデータ転送を、プログラムの入出力要求とは非同期に実行する先読み制御、後書き制御を行っており高速化を図っている。

## 4.4 部門コンピュータとしての機能

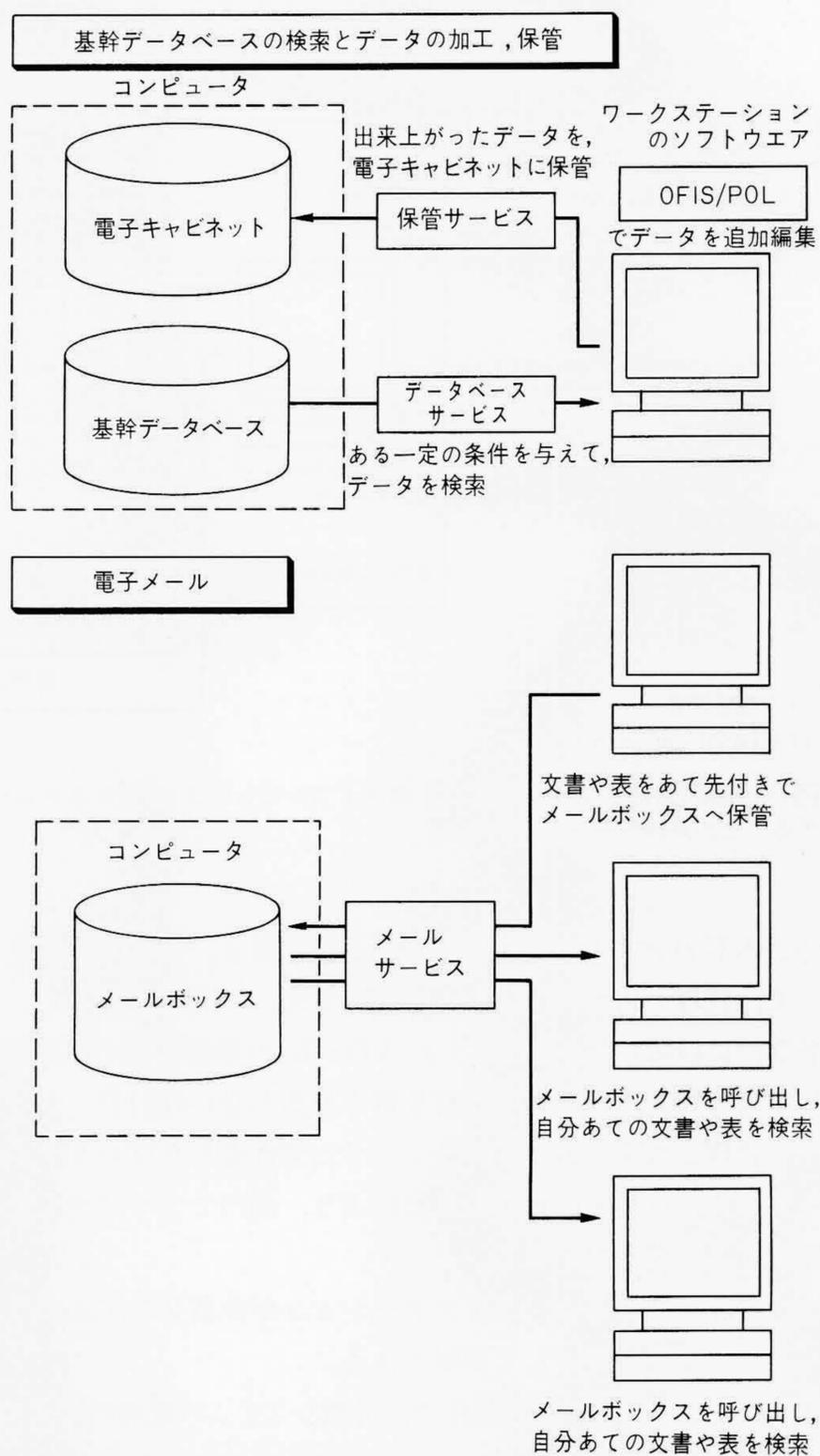
### 4.4.1 システムOA

MMCによるシステムOAによって、ワークステーションとVOS K間で連携したOA業務が実現され、この運用もワークステーションの統一的操作で行える(図10)。

- (1) 保管・メールサービスによって、ワークステーションで作成した文書・表データをワークステーションで利用できる。
- (2) データベースサービスによって、VOS Kのデータベースをワークステーションで利用できる。

### 4.4.2 部門分散システムDDC

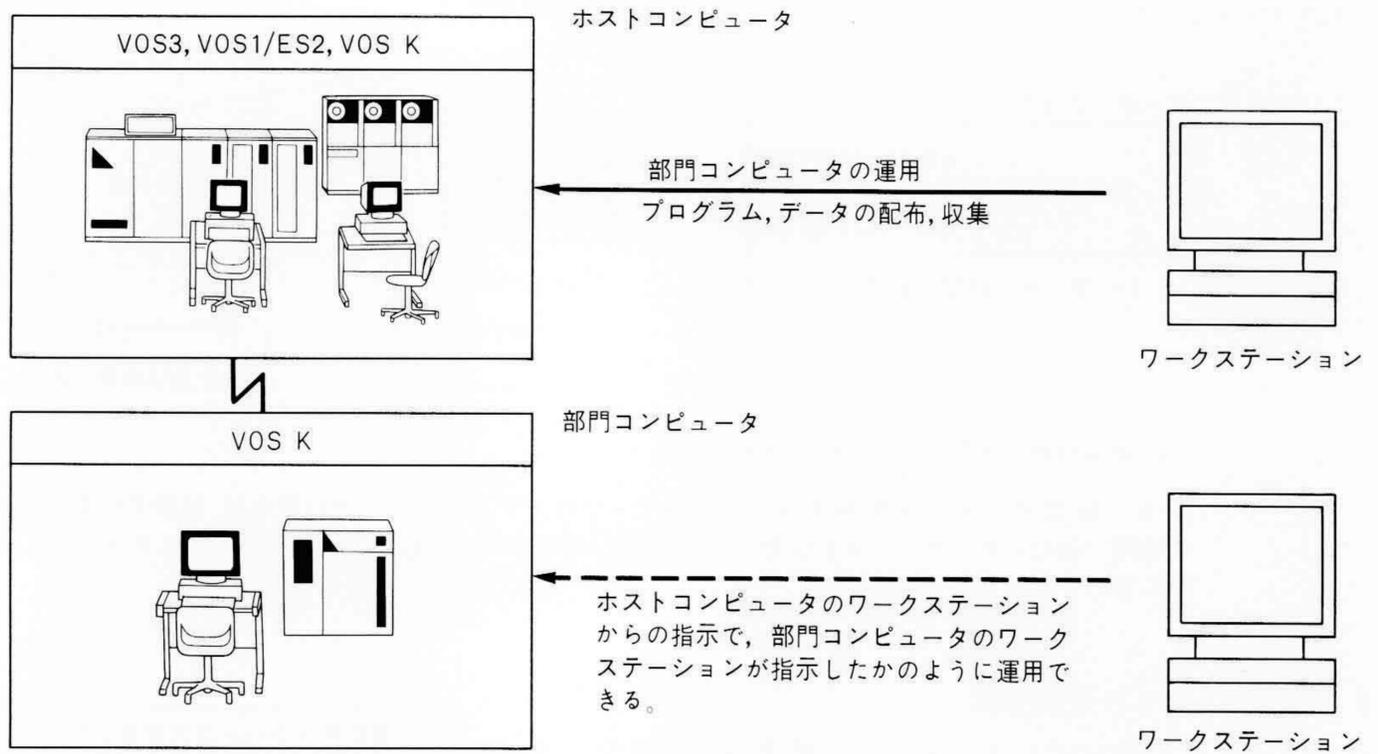
DDC(Distributed Department Computer Connection)とは、負荷の分散、機能・資源の分散を目的とした部門分散シ



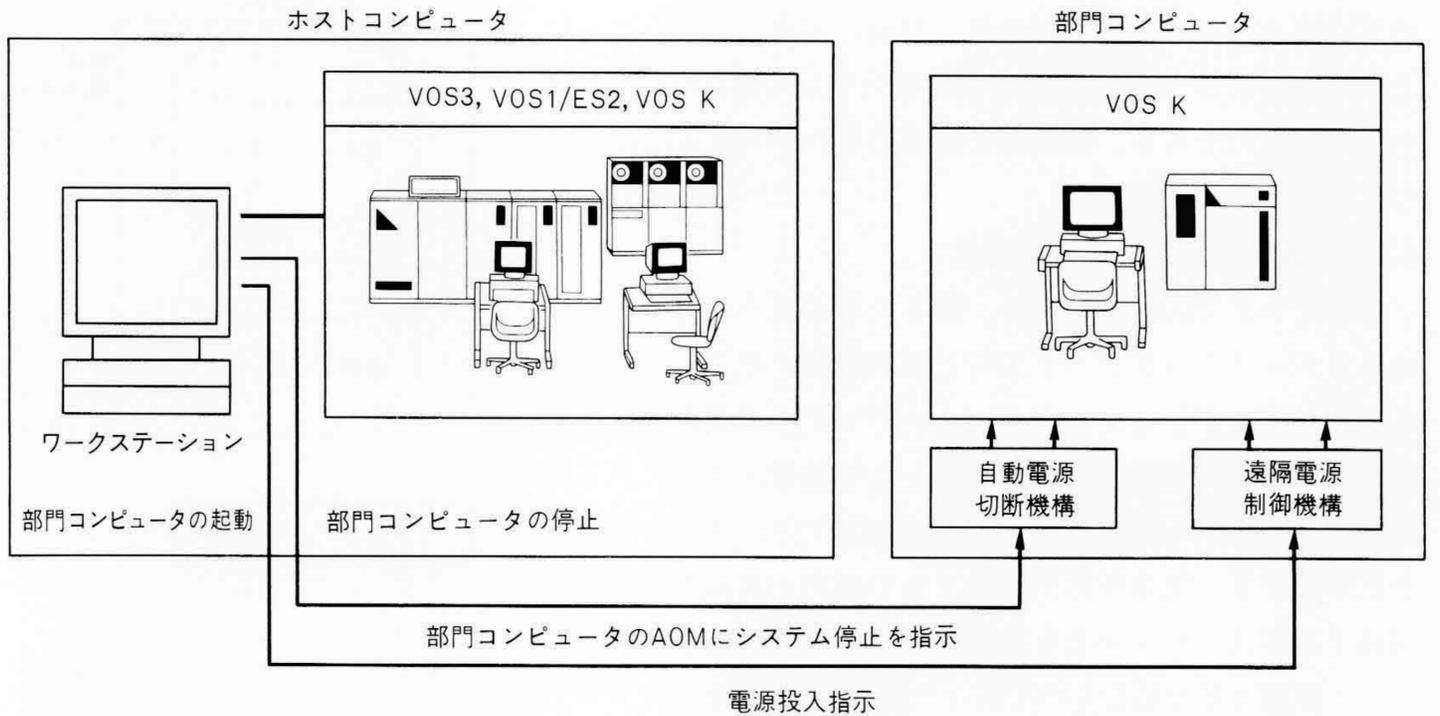
注：略語説明 OFIS/POL (Office Automation and Intelligence Excellent System Software/Problem Oriented Language)

図10 MMCを利用したシステムOA MMC(Micro Mainframe Connection)の処理形態で、ワークステーションの簡単な操作でVOS Kのデータベースを用いた作図、作表、文書処理および電子キャビネット、電子メールなどのOA処理が実行できる。

DDCによる集中管理概念図



自動電源投入切断



注：略語説明  
AOM(Auto Operation Monitor)

図11 部門分散システムDDC ホストコンピュータ(管理システム)で部門コンピュータ(VOS K)の業務を一括して開発、配布、運用することができる。この処理形態をDDCと呼ぶ。

システム形態をサポートする機能のことを言う。この機能によって、管理システム(VOS3, VOS1/ES2, VOS K)側から、各部門に設置した分散システム(VOS K)の業務開発や運用が集中して行え、部門に専任者を置く必要がない(図11)。

- (1) 管理システムおよび分散システムで作成したプログラムやデータを収集・配布することにより、部門でプログラムを開発する必要がなくなる。
- (2) 管理システムのワークステーションが分散システムのワークステーションとして使用できる。
- (3) 管理システムからの操作で、分散システムの電源の投入・切断ができる。

5 結 言

YESコンピュータは、中・小形ホストコンピュータおよび部門コンピュータの役割を果たすべく、ハードウェアの高性

能化・小形化を実現するとともに、コンピュータの専門知識を持たない利用部門自身でも運用できるように、使い勝手の向上を図って開発した。今後もユーザーの期待にこたえるべく、エンハンスしていく計画である。

参考文献

- 1) 日立製作所ソフトウェア工場編「日立のシステムソフトウェア」, オーム社(平1-5)
- 2) HITACマニュアル「VOS K紹介」, No.630-3-001-10(平1-2)
- 3) 内田, 外: 中小形システムVOS K(1)-HAAに基づくシステムの構想一, 情報処理学会第38回全国大会発表論文集(昭和64年前期)