

HITAC M-280H, M-240Hサポートソフトウェア

Operating Systems for HITAC M-280H and M-240H

すべての工業製品は、時代の移り変わりとともに進化してゆかねばならないが、計算機のソフトウェアもその例外ではない。かつては貴重なハードウェア資源をいかに有効に活用するかがソフトウェア、特にオペレーティングシステムに課された最大の使命であった。しかし、最近では開発や運用に要する人的経費をいかに抑えるかに視点が移りつつあり、それだけ使いやすい、生産性に優れたソフトウェアが求められている。

折しもHITAC Mシリーズの新機種HITAC M-280H, HITAC M-240Hの発表を契機に、日立製作所では既存のソフトウェア体系に対し大幅な機能強化を実施した。

本論文では、これらの機能強化の概要を紹介すると同時に、それらが必要となった技術的背景についても簡単に説明を加えた。

池田 俊明* Toshiakira Ikeda
野口 健一郎** Ken'ichirô Noguchi
高橋 英夫* Hideo Takahashi

1 緒 言

昭和56年2月に発表されたHITAC M-280H(以下、M-280Hと略す。), 及びHITAC M-240H(以下、M-240Hと略す。)は、従来のHITAC Mシリーズ(以下、Mシリーズと略す。)に比べて価格性能比を一段と向上させて開発された最新鋭機種である。これらは、基本的に従来のMシリーズの延長線上に位置する計算機であり、サポートソフトウェアも従来のものに準ずる。すなわち、オペレーティングシステムとしては、

(1) VOS 3 (Virtual-storage Operating System 3)

多重仮想記憶構造を用いVOS 2からの上位互換性をもつ大規模オペレーティングシステム

(2) VMS (Virtual Machine System)

あたかも多数の計算機が実在するかのように制御を行なう仮想計算機システム

(3) VOS 2 (Virtual-storage Operating System 2)

単一仮想記憶構造を用いた中規模オペレーティングシステムの3種がサポートされ、既存アプリケーションの継続使用を保証している。

今回これらのオペレーティングシステムに対しては、新機種M-240H, M-280Hサポートを含む数々の機能追加がなされた。本論文では、これらの新機能についてVOS 3の場合を中心に紹介する。

2 VOS 3の特長

VOS 3はMシリーズオペレーティングシステムの中で最上位に位置する大形オペレーティングシステムである。それは個々のジョブに別々のアドレス空間(16Mバイト)を割り当てる多重仮想空間構造(図1参照)を採用しているため、処理多重度には実質上制限がなく、大形計算機に特に適したオペレーティングシステムとなっている。更に、メモリを共有したTCMP(Tightly Coupled Multiprocessor, 図2参照)構成や、ジョブキューを共有したLCMP(Loosely Coupled Multiprocessor, 図3参照)構成が可能なることから、多数のプロセッサパワーを必要とする大規模システムでは不可欠のオペレーティングシステムであると言える。

このVOS 3をいっそう強力なオペレーティングシステムと

するため、今回更に次のような機能エンハンスがなされた。

(1) より大規模・高性能システムを目指して、

最大32Mバイトの実記憶サポート

最大32本のチャネルサポート

(2) より高度の分散・ネットワークシステムを目指して、

マルチホストネットワーク機能

ネットワークジョブエントリ機能

集中管理形処理分散サポート

(3) より柔軟なDB/DCシステムを目指して、

新DC(Data Communication)ソフトウェアDCCMII(Data Communication and Control Manager II)

新DB(Data Base)ソフトウェアPDMII(Practical Data Manager II)

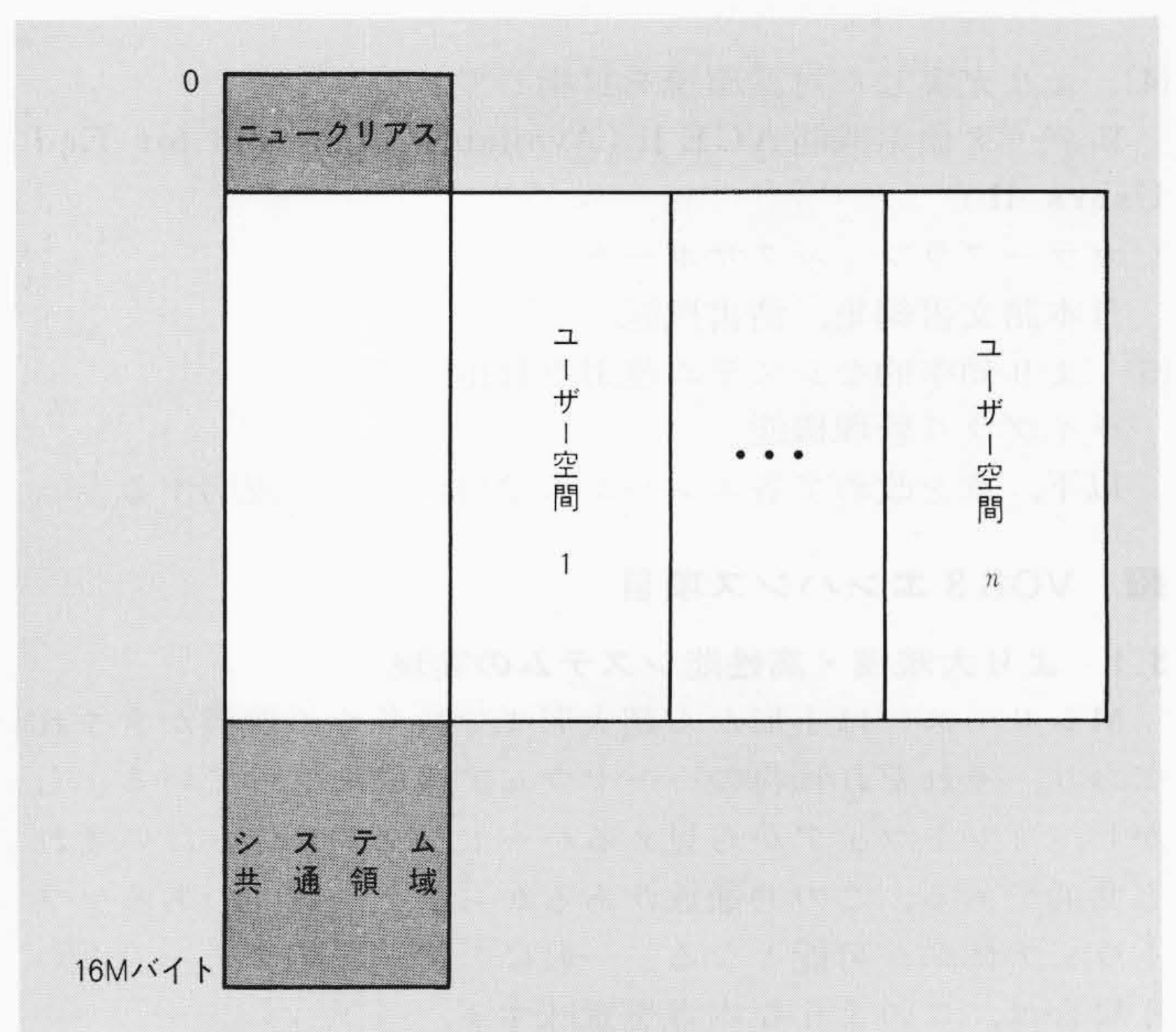


図1 VOS 3空間構造 VOS 3では個々のジョブに一つのアドレス空間(16Mバイト)が与えられる。その場合、ニュークリアスとシステム共通領域は全空間に共通して存在する。

* 日立製作所ソフトウェア工場 ** 日立製作所ソフトウェア工場 工学博士

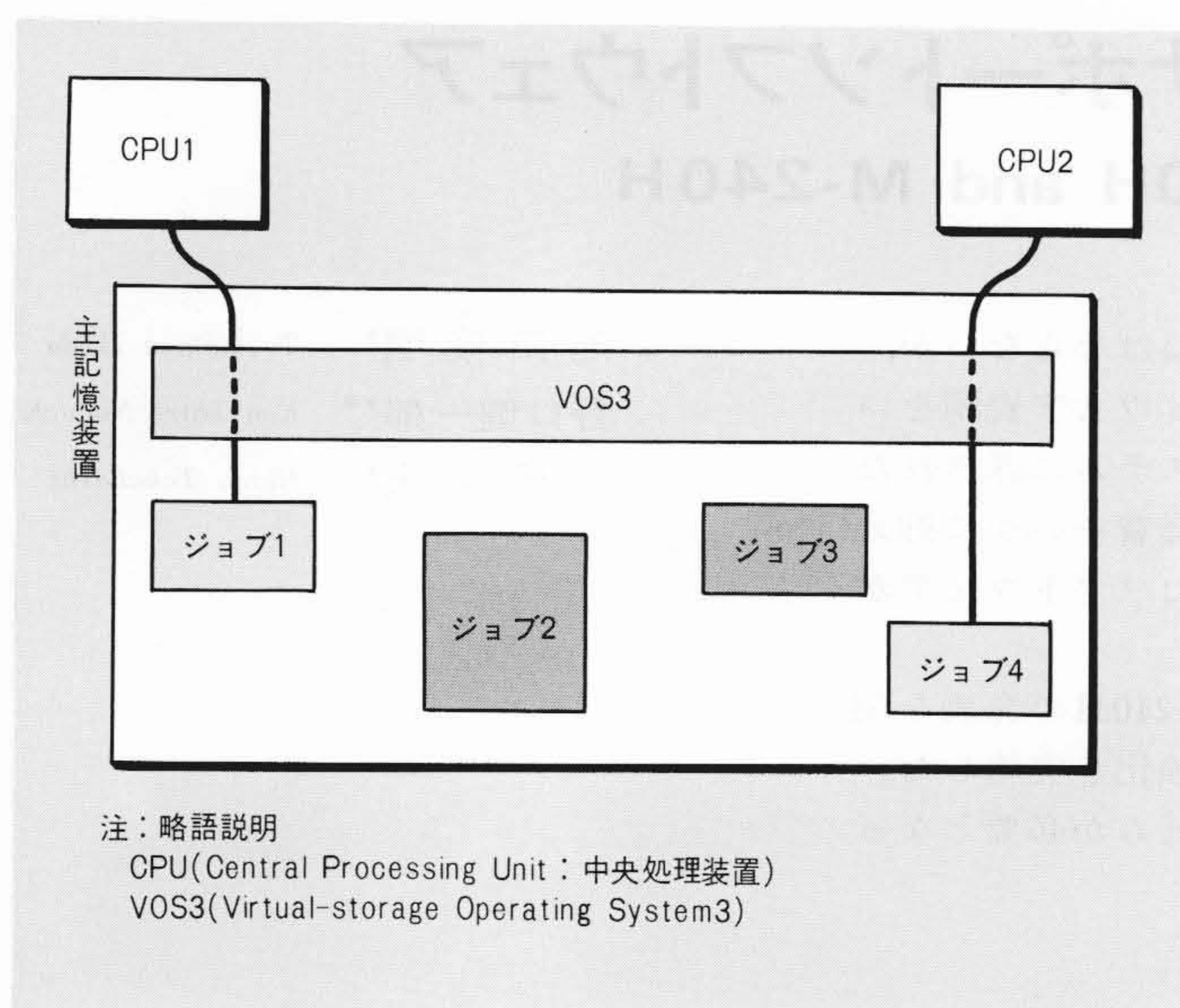


図2 TCMP(密結合マルチプロセッサ) 複数のCPUが主記憶を共有する形態である。各々のCPUにどのジョブを処理させるかはオペレーティングシステムが制御する。

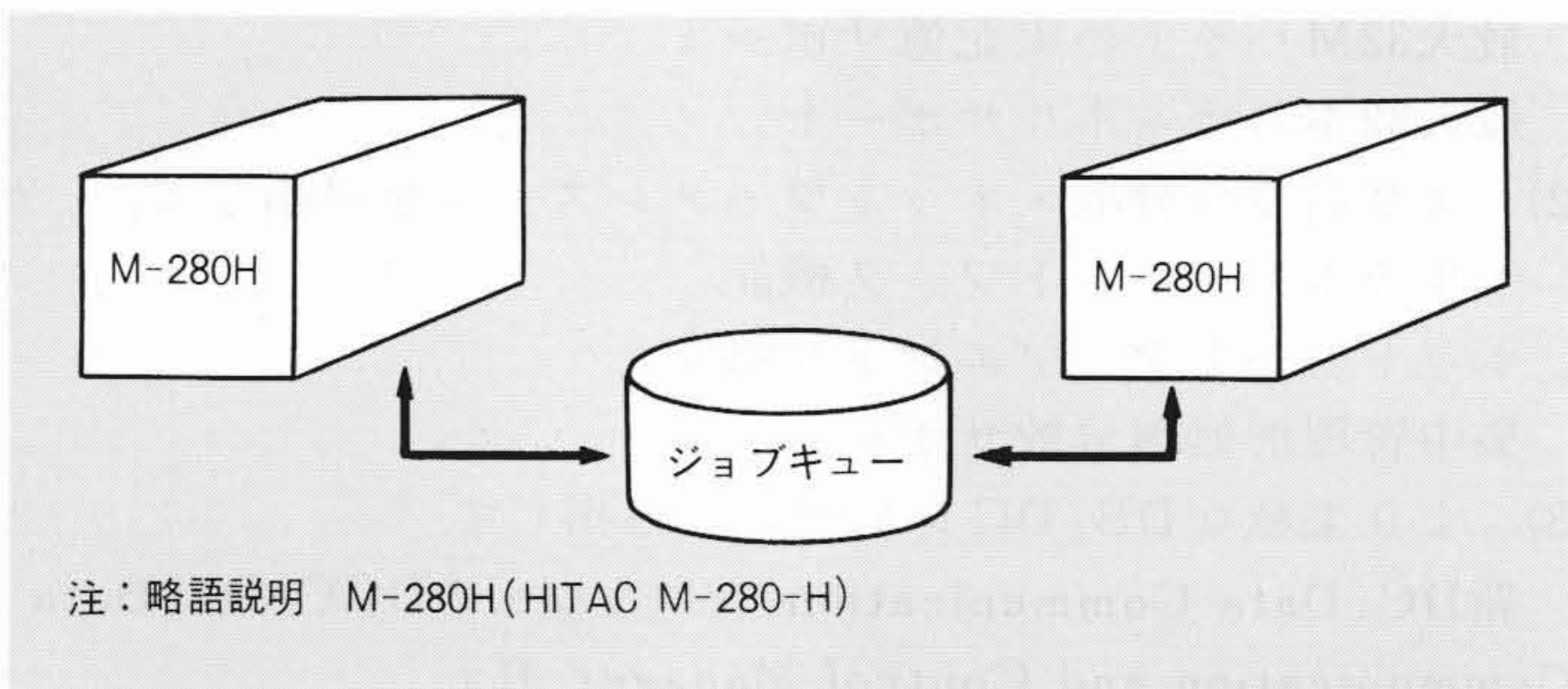


図3 LCMP(疎結合マルチプロセッサ) 複数の計算機がジョブキューを共有する形態である。TCMPの場合と異なり、オペレーティングシステムは複数存在する。

- (4) より充実した対話環境を目指して、
新データ検索機能ACE II (Available Command for End Users II)

カラーグラフィックサポート

日本語文書編集、清書機能

- (5) より効率的なシステム運用を目指して、
ライブラリ管理機能

以下、章を改めて各エンハンス項目について説明する。

3 VOS 3 エンハンス項目

3.1 より大規模・高性能システムの実現

Mシリーズには小形から超大形まで数多くの機種が含まれており、それぞれ独自のハードウェア構成を採っている。しかし、ソフトウェアから見えるハードウェアの作りはいずれも共通である。この共通性があるからこそ一貫性のあるソフトウェア体系が可能となる。一般に「アーキテクチャ」という場合は、このような内容を意味する。

ハードウェアは、技術の進歩に対応して日に日に進化してゆかなくてはならない。しかし、アーキテクチャの変革を伴うものに対しては慎重な配慮が必要である。なぜならばユーザーのソフトウェア資産に重大な影響を及ぼす危険性を秘めているからである。

今回 M-280 H では、超大形機にふさわしい処理能力を実現

するために、二つのアーキテクチャ拡張を実施した。もちろんその場合ソフトウェアへの影響は大きなものがあるが、オペレーティングシステム内部にその影響範囲を局所化できるという判断からその採用を決定した。

(1) 最大32Mバイトの実記憶サポート

M-280 H クラスの超大形機になると、マルチプログラミングの深さ(処理多重度)も一段と増加する。このため、従来の実記憶サイズの上限16Mバイト*1)を打破するため、ハードウェア、ソフトウェア両面からのアーキテクチャ拡張を実施した。

従来ややもするとメモリネックのため、TSS(Time Sharing System)の応答が遅れたり、バッチスループットが低下したりする事態が発生していたが、今回のアーキテクチャ拡張によりこれらの問題は根本的に解消するものと考えられる。

(2) 最大32本のチャンネルサポート*2)

M-280Hは、1秒当たり最大90Mバイトの入出力転送能力をもつ。この能力を最大限に発揮させるためには、入出力ポート(チャンネル)の上限が従来の1 CPU(中央処理装置)当たり16本では不足なため、それを2倍の32本にまで拡張した。

これにより入出力ポートがボトルネックとなって、M-280 Hの処理能力が低く抑えられるといった事態は、ほとんど起こらなくなるものと考えられる。

3.2 より高度の分散・ネットワークシステムの実現

従来から日立製作所では“HNA”(“Hitachi Network Architecture”)を基調としたネットワークサポートを推進してきたが、このたび更に下記のソフトウェアプロダクトを用意することにより、一段と分散・ネットワーク指向の強化を実施した。

(1) マルチホストネットワーク機能

従来からあるVTAM(Virtual Telecommunications Access Method)を機能強化し、複数ホストコンピュータを含むネットワーク構成にも対応可能なECS/VTAM(Extended Communication Support/VTAM)として製品化を行なった(図4参照)。

これにより、1台の端末から種々のホストコンピュータ中のアプリケーションが利用できるなど、運用面での柔軟性が向上するほか、より高度の信頼性に裏付けられたネットワークシステムが実現できる。

(2) ネットワークジョブエントリ機能

NJE(Network Job Entry)は、複数のVOS 3 ノードから成るコンピュータネットワークで、任意のノードから他の任意のノードに対してジョブの実行を依頼できるようにしたジョブエントリシステムである(図5参照)。

これにより、ネットワーク内での貴重なリソース(例えば、M-280HやM-200Hの内蔵アレイプロセッサ、あるいは特定のノード中に蓄えられたデータベース情報など)をあらゆるユーザーが容易に利用できるようになるわけで、計算機利用のいっそうの高度化が期待できる。

(3) 集中管理形処理分散サポート

小形計算機を多数分散配置し、処理の分散化を行なおうとする場合でも、一部の管理・運用機能は中央のホストコンピュータに集中させておいたほうが効率的であるケースがしばしば起こる。このような集中管理形の分散形態をサポートす

*1) 実記憶に対するアドレッシングを24ビットで行なっているため。

*2) チャンネル数の拡大は、主としてソフトウェアアーキテクチャに関する問題である。

るプロダクトがDISM(Distributed System Manager)及びHCCF(Host Command Control Facility)である(図6参照)。

DISMは分散機側のリソース(プログラムやデータなど)を集中管理すると同時に分配する機能をもっているため、中央で一括してプログラム開発・保守を行ない、それを分散機側へ分配するといったシステム形態には最適のプロダクトと言える。一方、HCCFはホストコンピュータに接続された端末から分散機を直接制御することを可能とするため、例えば、中央の専門要員が分散機の保守・診断を行ないたいような場合に有用な機能を提供する。

3.3 より柔軟なDB/DCシステムの実現

従来のDB/DCソフトウェアは、定型的な業務を高性能かつ高信頼度で処理することに重点が置かれていた。しかし今後はそれ以外に、多様化する非定型業務への迅速な対応が求められようとしている。このような背景から、VOS 3では次に述べる二つのDB、DCソフトウェアを新たに戦列に加えることにした。

(1) 新DCソフトウェアDCCM II

DCCM IIの最大の特長は、複雑なトランザクションプログ

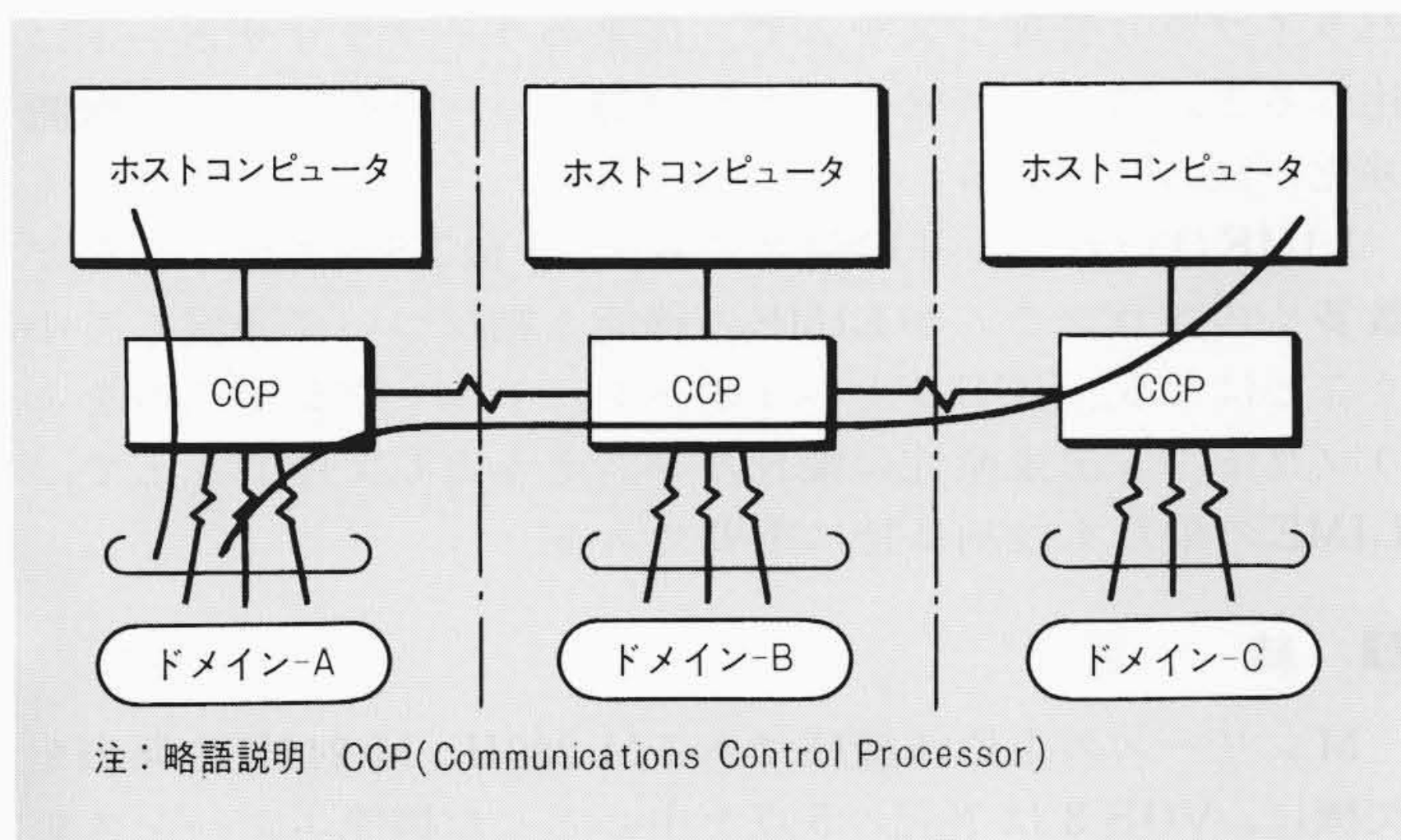


図4 マルチホストネットワーク ECS/VTAMによって一つの端末から複数ホストコンピュータ中のアプリケーションを利用することが可能となる(ドメインとは一つのホストノードが管理するネットワークリソースの集合を意味する)。

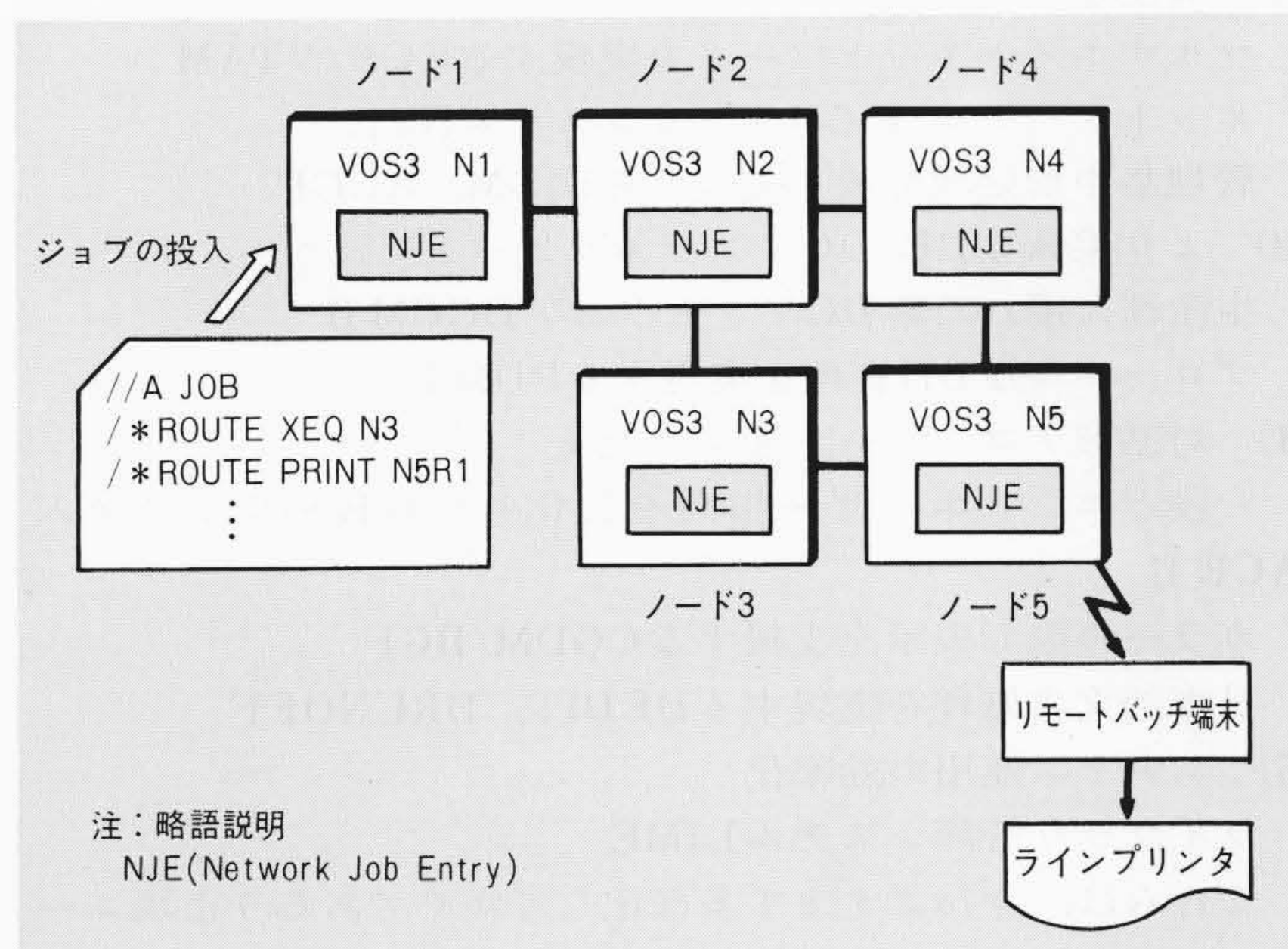


図5 ネットワークジョブエントリ機能 この図は、ジョブの投入をノード1から行ない、実行をノード3で、そして結果の出力をノード5のリモートバッチ端末R1に出力する例を示している。

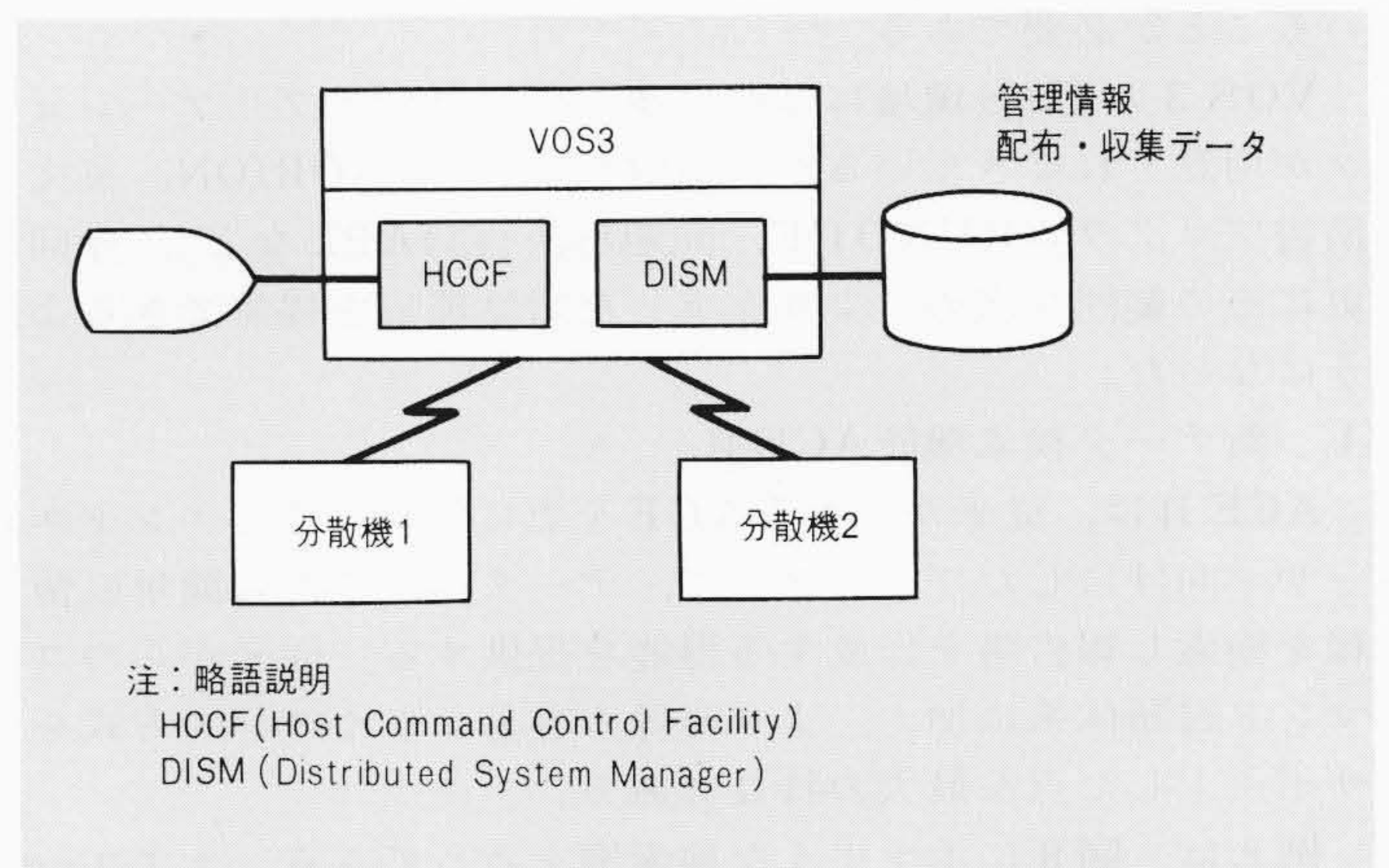


図6 集中管理形処理分散 DISMは分散資源の集中管理を担当し、HCCFは分散機に対するホストコンピュータからの遠隔集中制御を実現する。

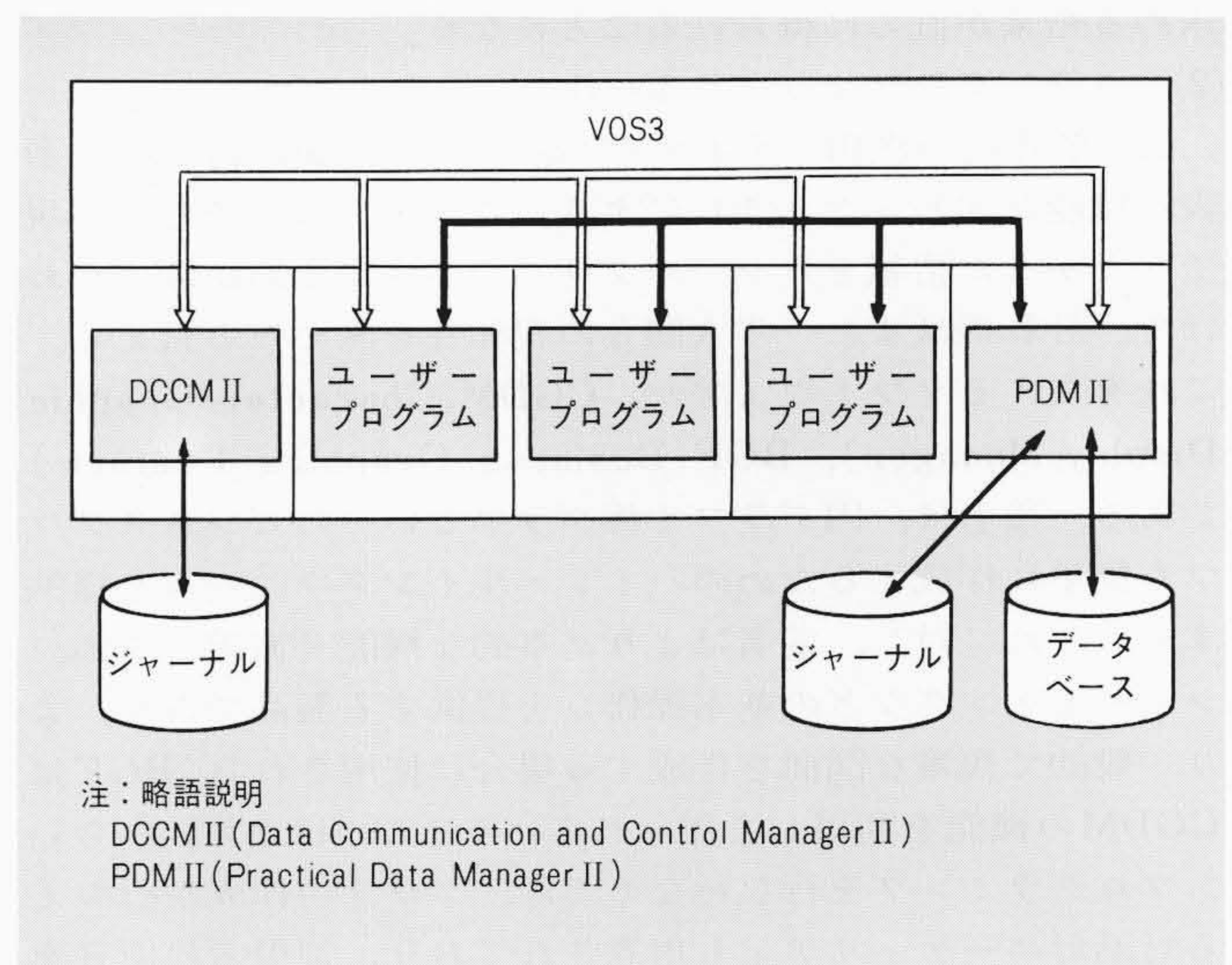


図7 DCCM II/PDM II DCCM II、PDM II及びユーザープログラムは、すべて別個の空間中で実行されるため、信頼度の高いDB/DCシステムが実現できる。

ラムが容易に作成できることにある。特に、トランザクション対応に別々のアドレス空間を割り当てることによって、非定型業務の開発・実行を、オンラインシステム全体の信頼性を損なうことなく実現できる点は、今後の多様なニーズを考えたとき重要な意味をもってくるはずである。

(2) 新DBソフトウェアPDM II

今後の情報処理の中核は、データベースにあると言っても過言ではない。すなわち、貴重な情報をいかに効率良く管理し活用するかが企業活動のかなめとなる。PDM IIは、このような背景からPDMをベースに開発されたデータベース管理システムである。それは一つのアドレス空間を占有することによって、種々の環境(例えば、DCCM IIやTSS)からのDBアクセスを一手に制御できる構造を採用している(図7参照)。

3.4 より充実した対話環境の実現

'80年代の情報処理は、これまで以上に対話指向が強まってくるものと考えられる。すなわち、一般エンドユーザーが計算機と対話しながら、日常の問題解決・業務実行に当たる。このような処理形態が一般化してゆくためには、操作性に優れた数多くの対話形アプリケーションがシステムに備わって

いることが必要である。

VOS 3 の TSS 環境には既に多くの対話形アプリケーションが用意されてきているが(情報検索システムORION, 英文清書プログラムRUNOFF, 問題解決言語APLなど), 今回更にその範囲を広め, より充実した対話環境を提供できるようになった。

(1) 新データ検索機能ACE II

ACE II は, 従来からあるACEを更に使いやすくエンドユーザー向けにしたプロダクトで, データベースから簡単に情報を検索し報告書を作成する機能を提供する。従来からのコマンド言語体系に加え, より習得の容易なガイダンス方式をサポートした点が最大の特長である。

例えば, 図 8 に示すような検索例を考えてみる。まずユーザーは, 「従業員」というテーブル名称を指定する。するとACE II がカラムヘッダ(「氏名」, 「年令」, 「給与」)を表示するため, ユーザーはそのガイダンスに従って検索条件をインプットすれば(「P.」というのはPrintオペレータを意味する。), 求める結果が直ちに得られることになる。

(2) カラーグラフィックサポート

日立製作所の汎用ビデオデータ端末T-560/20に新たに図形表示機能が加わった。これにより, これまで数字でしか表現できなかった情報をカラーのグラフで表現する道が開けたわけで, 計算機はまた一步人間との親和性を深めたと言える。これを支えるソフトウェアが, CGDM(Character/Graphic Display Manager), BGF(Business Graphics Feature)である。後者は, 円グラフや棒グラフといったビジネスグラフを簡単に作成するためのハイレベルインタフェースを提供する。これに対し, 前者はより基本的な機能(直線, 円弧, シェーディングなどの基本操作)を提供する製品であり, より一般的で複雑な図面を作成する場合に使用される(BGFはCGDMの機能を利用して作られている)。このほかに, いちいちプログラミングを行わなくても, グラフの作成が行なえる対話形ユーティリティも用意されており, 使用者の便宜を図っている。

(3) 日本語文書編集, 清書機能

我々が日常接する業務の中で, 文書の作成や編集に費やされる時間は少なからぬものがある。この伝統的なオフィスワークの作業効率を少しでも改善するため, VOS 3 TSSでは日本語による文書編集, 清書機能を新たに用意することにした。それがDEDIT(Document Editor)及びDRUNOFF(Document Runoff)と称するプロダクトである。

これらを新たに加えたことにより, 日立製作所の漢字サポート体系KEIS(Kanji Processing Extended Information System)は, より幅広い範囲に適用できる製品群をそろえたことになる。

3.5 より効率的なシステム運用の実現

システム規模が大きくなればなるほど, その運用に要する経費は多額となる。この運用コストを可能な限り抑えるため, VOS 3 はこれまで数々の運用支援機能をサポートしてきた。代表的な例としては, 無人化・省力化を支援するためのAOM(Automatic Operation Monitor)や, データセット管理の自動化を支援するHARC(Hierarchical-storage Archive and Retrieve Controller)などを挙げることができるが, このたび更にライブラリ管理の効率化をねらったプロダクトを新たに加えることになった。

TSSの普及に伴い, プログラムの開発・保守作業は著しい改善を遂げつつあるが, それは強力なライブラリ管理機能と

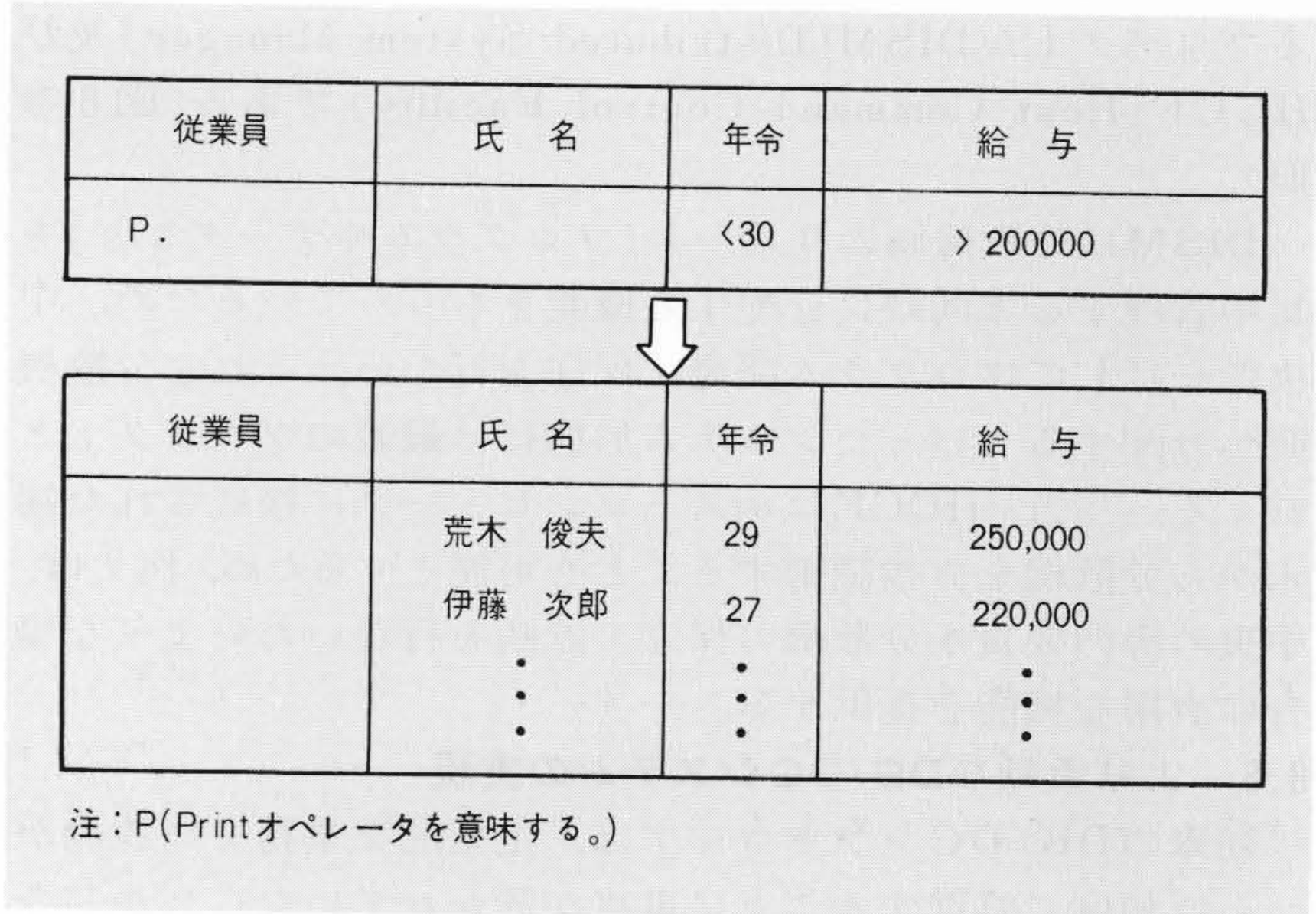


図 8 ACE II の適用例 この図は年令が30歳未満で, 給与が20万円より多い従業員のデータを検索表示する例を示している(図中の「従業員」というのはカラム名称ではなく, テーブル全体の名称である)。

組み合わせられたとき, より完全なものへと近づく。今回発表されたLIME(Library Management and Editing System)は, VSAM(Virtual-storage Access Method)を基調としたライブラリ管理システムで, 従来のライブラリサポートに比べると, スペース効率や共用制御といった面で一段と機能強化が図られている。

LIMEはいわゆる基幹製品であり, 今後TSSエディタなど数多くのプログラムがLIMEの機能と結びついて発展してゆくことになる。VOS 3 というオペレーティングシステムをよりソフトウェア生産性に優れたシステムとしてゆくうえで, LIMEの果たす役割は特に重要である。

4 結 言

Mシリーズの上位新機種であるM-280H, M-240Hの発表を契機に, VOS 3 は下記の5点を中心とした機能エンハンスを実施した。

- (1) より大規模なシステムを実現するためのアーキテクチャ拡張
 - 最大32Mバイトの実記憶サポート
 - 1 CPU当たり最大32チャンネルのサポート
 - (2) 高度な分散・ネットワークサポート
 - マルチホストネットワークを実現するECS/VTAM
 - ネットワークジョブエントリシステムNJE
 - 管理集中形処理分散を実現するDISM, HCCF
 - (3) より柔軟なDB/DCシステムサポート
 - 生産性に優れた新DCソフトウェアDCCM II
 - グローバルなDB管理を実現するPDM II
 - (4) 対話形アプリケーションの充実
 - 一段とエンドユーザー指向を強化したDB検索システムACE II
 - カラーの図形表示を支援するCGDM/BGF
 - 日本語文書処理を実現するDEDIT, DRUNOFF
 - (5) システム運用の効率化
 - ライブラリ管理システムLIME
- これらは, 今後ますます多様化してゆくであろう市場ニーズにこたえるための, ごく一部の機能を形成するに過ぎない。しかし, そのいずれもが今後のVOS 3 の成長を支える土台となる機能である点に重要な意義がある。