U.D.C. 681.142.004.2

ソフトウェア・システム

HITAC 8000 Series Software Systems

坂田一志* 服部陽一*
Kazuyuki Sakata Yôichi Hattori

要　旨

8000シリーズとは完全なファミリー・コンセプトに基づいて構成された8100, 8200, 8300, 8400, 8500, の5機種をいう。これをささえるソフトウェア・システムもこれら機種間のコンパティビリティを基底として，それぞれの機種のハードウェア能力を最大限に発揮し，使いやすく，使用効率をあげるよう計画されている。8100システムについては画期的といわれる POP (Problem Oriented Program) をはじめ，コントロール・プログラムを中心とするソフトウェア・システムについて述べる。8200システムでは経済的なバッチ・プロセッサとしての，各種システム・プログラムを紹介する。8300, 8400, 8500システムのソフトウェアについてはオペレーティング・システムの4段階 (POS, TOS/TDOS, DOS) を中心にして，その全貌について述べるとともに，各種のランゲージ・プロセッサ，サービス・ルーチン，ユーティリィティーについて概説する。

1. 緒　　言

HITAC 8000 シリーズは第3世代のコンピュータ・システムとして発表されたものである。これはハードウェアにおけるあらゆる新技術に呼応してこれらによって得られる利点をあますところなく駆使しての設計がなされている。HITAC 8000 シリーズは5種類の処理装置から構成されるファミリー・システムであり，シリーズ全体を通じてのプログラムおよびデータの互換性はもとより，それぞれの機種の特長を十分発揮するソフトウェア・システムが用意されている。8100ではコントロール・システムを中心とする完全なディスク・オリエンテッド・システムであることに加えて，画期的な POP (Problem Oriented Program) システムがその一貫した構想である。8200 では COBOL, FORTRAN などのコンパイラをはじめ，多彩なユーティリティ群からなるプログラム・システムを構成し，あくまでも使いやすい経済性のあるシステムとしている。8300/8400/8500 においては本格的で，かつコスト・パフォーマンスを十分考慮した，アップワード・コンパティビリティを有する4種類のオペレーティング・システムを用意している。これによって自由にオペレーティング・システムを選択したり，移行することが可能となるのみならず，HITAC 4010 システムで打ち出されたファンクショナル・モジュラリティの概念をさらに推し進め，HITAC 5020 ソフトウェア開発での経験をあますところなく活用している。以上により，あらゆる種類のアプリケーションを効率的に運用することができ，トータル・マネージメント・インフォーメーション・システムの実現が可能となった。

2. HITAC 8100 ソフトウェア・システム

2.1 概　　要

HITAC 8100 ソフトウェア・システムの特長は，次の4点にまとめられる。すなわち

（1） ディスク・オリエンテッド・システム
（2） コントロール・プログラムを中心とするコンパクトなオペレーティング・システムの構成
（3） 豊富なプログラム言語
（4） 強力なサービス・ルーチン

などである。

コントロール・プログラムはオペレーティング・システムを構成するルーチンやユーザ・プログラムの実行を制御し，割込処理，プログラムのローディング，入出力操作およびエラー回復，リラン・リスタート，ラン・ツー・ランの機能を持っている。プログラム言語としては COBOL, FORTRAN コンパイラ，リポート・プログラム・ジェネレータ，アセンブリ・システムおよび POP システムがある。サービス・ルーチンには磁気ディスク・ソート・マージ，磁気テープ・ソート・マージ，プログラム・デバッグ用ルーチン，システムの保守・整備用ルーチンが用意されている。ここで POP システムは一応プログラム言語翻訳ルーチンのカテゴリに含めてあるが，単なるプログラム言語翻訳ルーチンではなく，後述するようにインライン処理を強力に支持するためのシステムであることに注意する必要がある。

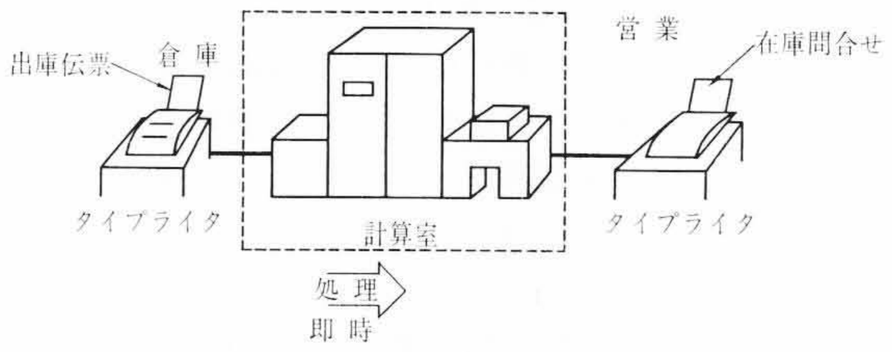


図1　インライン処理における即時処理

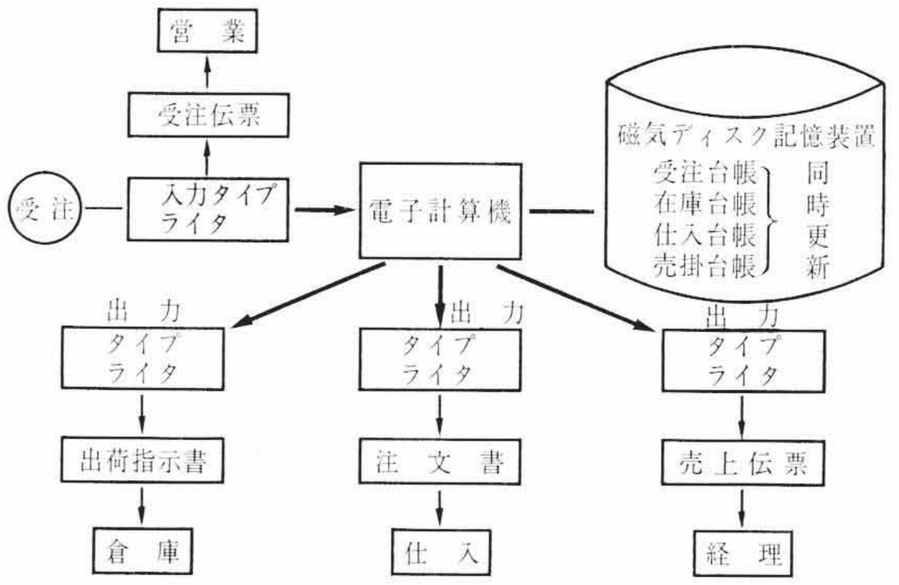


図2　日常事務処理とインライン処理の関係

2.2 POP システム

POP システムは8000シリーズの最小機種である8100システムのために開発されたソフトウェアであり，8100の最大需要層が中小企業であろうという予想に基づいて，その日常業務の定型化に主目的を置き，インライン処理システムを確立したものである。POP システムはこのインライン処理システムを強力に支持するソフトウェ

* 日立製作所神奈川工場

アであり，諸伝票の即時作成と関連するファイルの一括更新業務に対して適用されるものである。すなわち，ある事象の発生と同時にその旨を知らせる伝票を入力タイプライタで作成すると，この情報によって関連するファイルの更新を開始する。これは従来のバッチ処理では，別ランで行なわれることになるが，POPによるインライン処理では，ソート・ランの必要はなく，ただ一つのランで実行される。さらに必要な諸伝票が即時に作成され，ファイルが常に更新されているから，随時統計表を作成することができる。つまり時間のズレを解決し，2重帳簿の欠点を除去することができる。

POPシステムはまず全産業に共通な要素を一般的または抽象的な形で抽出し，これに個々の産業の特異性を加味して，インライン処理を行なうことを最大の目的としている。したがってPOPシステムは従来のバッチ・システムとは異なったアプローチをとるデータ処理システムの形態としては握し，ソフトウェアとしてどのようにサポートすべきかを追求し，これを実現したものである。

POPシステムによってインライン処理を実行させる場合，帖票・帳簿定義表や作業定義表があらかじめ印刷されたシートに項目をパラメトリックに記入するだけでよい。これによってPOPジェネレータはインライン処理プログラムを作成し，POP実行システムがこれを実行する。POPシステム中にはPOPイニシェータ，POPオープナー，POPテスタなどのルーチンが用意され，ユーザーの処理のテスト，実行が容易に行なえるよう考慮が払われている。

3. HITAC 8200 ソフトウェア・システム

HITAC 8200 ソフトウェア・システムは磁気テープ・ベースのシーケンシャルな業務のスケジューリングによる効率のよい運用を目的として設計され，これにモジュラー・プログラムの概念が加えられる。一つのジョブはいくつかに分割され，プログラミングを容易にするとともに，ある一つの単位に変更があった場合にも，その単位だけの修正にとどめることができるという，きわめて融通性に富んだ構成となっている。また8200のソフトウェア・システムには並行処理（Co-Sharing）の機能があり，2個の入出力ルーチンを時分割で行なうことができ，さらにこれらのルーチンにユーザーのオウン・コードを組込むことができる。この機能によって，ユーザ・ジョブの前後処理の時間が著しく短縮される。

ソフトウェア・システムを構成するものとして，COBOL, FORTRAN, RPGおよびアセンブリ・システムからなる豊富なランゲージ・プロセッサ，入出力操作を標準の手続きで行ない，エラーのチェックやその回復を行なうIOCS，磁気テープ・ファイルの分類，併合を行なうソート・マージ・ジェネレータ，ジョブの連続運転を制御するローダ・システム，プログラム・ライブラリの作成，更新および保守のためのシステム・ライブラリ・メインテナンス・ルーチン，入出力データ変換ルーチン，診断用ルーチンからなるサービス・ルーチン，さらには8200のシングル・チャネル通信制御装置を介して他のHITAC8000シリーズとのデータ伝送を行なうプログラム・パッケージであるCOMPAKなどが用意されている。

4. HITAC 8300/8400/8500 ソフトウェア・システム

HITAC 8300/8400/8500には小規模なオペレーティング・システムから最大装備のオペレーティング・システムまでの4レベルが用意されており，システムの規模に応じてそれらを自由に選択することができる。またシステムの拡張に応じて各オペレーティング・システム間のコンパティビリティを利した移行をスムーズに行なうことができる。これらのオペレーティング・システムは十分に一般性

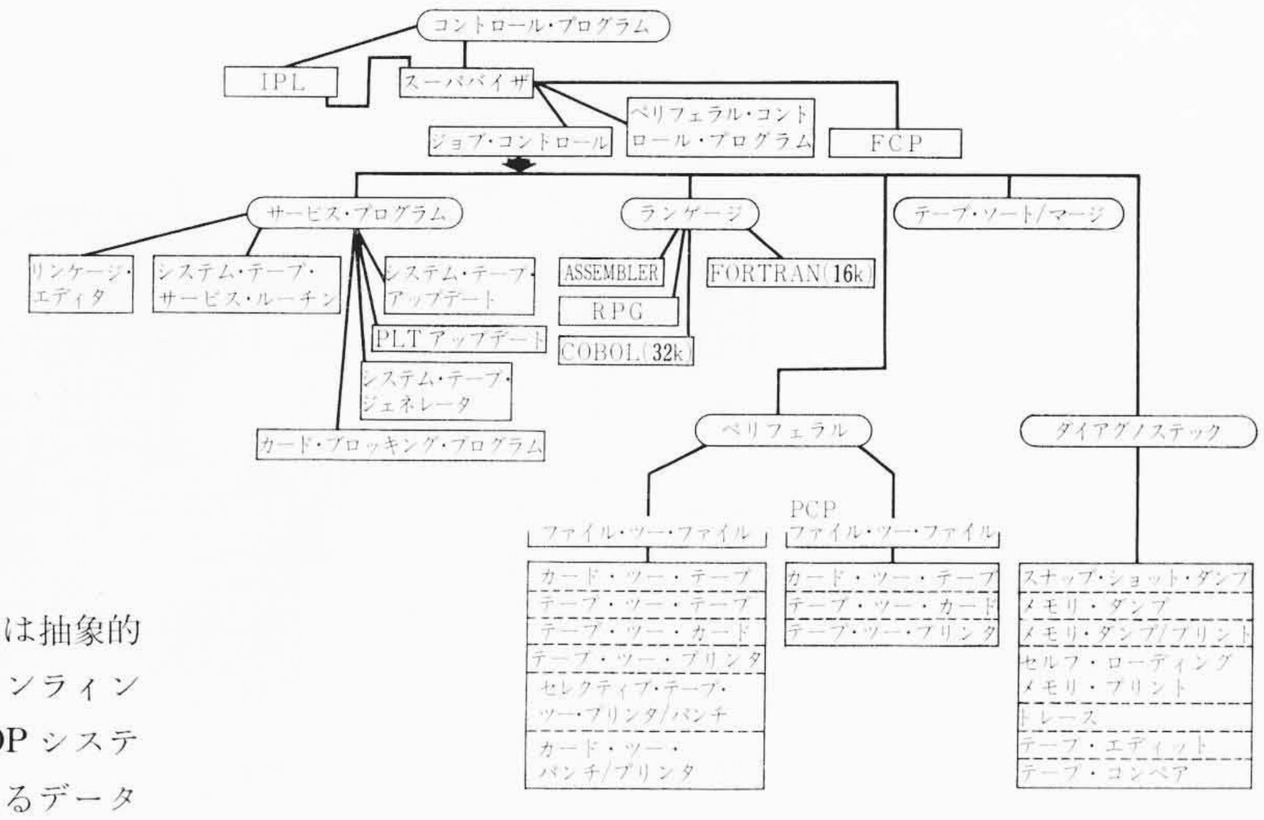


図3　POS　の　構　成

を備えており，どのような適用にも応ずることができる。これらのオペレーティング・システムには

（1）　プライマリ・オペレーティング・システム（POS）
（2）　テープ・オペレーティング・システム（TOS）
（3）　テープ・ディスク・オペレーティング・システム（TDOS）
（4）　ディスク・オペレーティング・システム（DOS）

がある。

4.1　プライマリ・オペレーティング・システム（POS）

プライマリ・オペレーティング・システムはカードを主体としたシステムあるいは磁気テープが比較的少ないシステムによって使用され，オペレーションの煩雑さを軽減するように設計されている。

コントロール・システムのスーパバイザ，ジョブ・コントロール，ローダはオペレーティング・システムの基本的な役割，すなわち割込の解析やその処理，ジョブの開始およびラン・ツー・ラン，入出力装置の割当てあるいはプログラムのロードを行なうものである。またファイル・コントロール・プロセッサは標準化されたファイルおよびこれに関連する入出力操作を行なうルーチンであり，ユーザーは簡単なマクロ命令によってファイルの作成，更新，管理を標準化された手続きによって行なうことができる。さらにペェリフェラル・コントロール・プログラムの制御のもとに，3個の入出力ジョブを時分割に実行させることができる。ランゲージ・プロセッサとしてはCOBOL，FORTRAN，リポート・プログラム・ジェネレータ，アセンブリ・システムを用意している。ユーティリティ・システムとしては磁気テープ・ソート・マージ，ライブラリ・メインテナンス・ルーチン，ペリフェラル・ルーチン，プログラム・デバッグ用ルーチンなどの多彩なルーチン群が用意されている。

POSによってシステムを運用するときの最小機器構成としては16Kバイトの処理装置，磁気テープ4本，カード読取機，カード・せん孔機，コンソール・タイプライタおよびラインプリンタをそれぞれ1台ずつを必要とする。またカード・せん孔機は通常，ユーザーのプログラムを作成する際に必要となるが，カード・せん孔機を必要としないアプリケーションでは，これを磁気テープで代用することによって，システムの運用を図ることもできる。プライマリ・オペレーティング・システムの全構成要素を示したものが，図3である。

4.2　テープ・オペレーティング・システム（TOS）

テープ・オペレーティング・システムはテープ・オリエンテッドなマルチプログラミング・システムであり，広範囲の用途に対して最も効果的な処理を行なうよう設計されている。

TOSは3種類のプログラム・グループから構成されている。すな

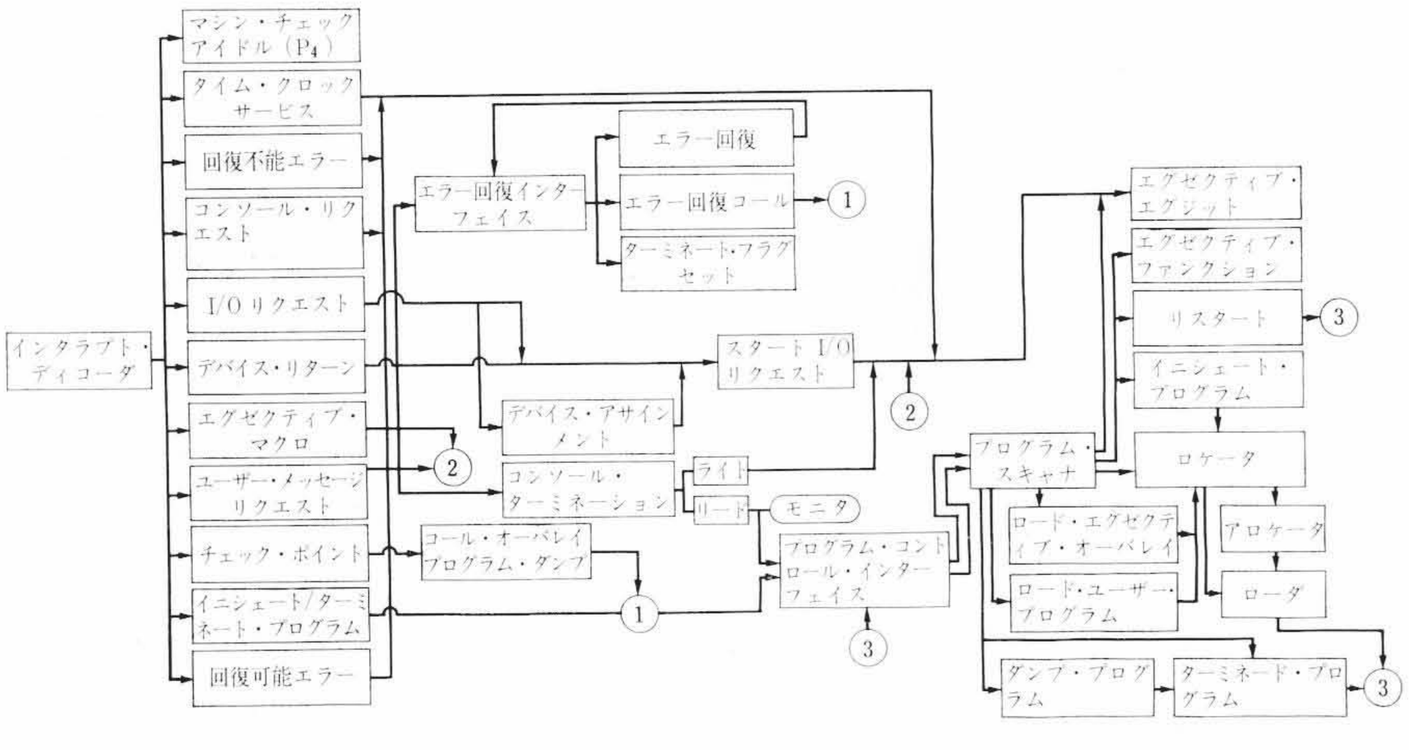


図4　TOSエグゼクティブ・システム

わちプロセッサを中心としたシステムの総合的な制御および管理とジョブのスケジューリング，データの管理を行なうコントロール・システム，プログラムの準備作成のための強力なランゲージ・プロセッサおよびライブラリ・メインテナンス・ルーチン，ユーザーの業務に直結したユーティリティ・システムなどである。

コントロール・システムのエグゼクティブはマルチプログラミングを前提としたコア・メモリの割当て，プログラムのロード，メモリ・プロテクションの機能，プライオリティ・ベースの入出力スケジューリングおよびプログラムの切換え，オペレータとのコミュニケーションなど，つねに実効パフォーマンスを最大にするようなスケジューリングを行なうことである。これらの機能によってユーザ・プログラムはもちろん，TOSを構成する他のシステム・プログラムもプロセッサの有効活用，入出力のスケジューリングなどに煩らわされることなく，プログラムを作成し，これを実行することができる。

モニタはエグゼクティブの機能を土台として，これにユーザー・ジョブのスケジューリング，つまりラン・ツー・ランに必要なコア・メモリ，ジョブ・プライオリティ，プロテクション・キーの引き継ぎや更新，あるいはデータ・ファイルのロジカルな引き継ぎやプロテクションに関する制御を行なう。モニタは与えられたジョブ・ストリーム・パラメータによって，ジョブ・ステップを連続的に処理するダイナミックな機能を有しており，これによってジョブのスケジューリングおよびそれらの実行に際してのオペレータの介入を最少にとどめることができる。

ファイル・コントロール・プロセッサ(FCP)は，ユーザーの定義するロジカル・ファイルを指定したアクセス方法によってリトリーブし，ファイルが割り当てられている外部記憶装置のコントロール方式にとらわれることなく，ロジカル・ファイル／レコードのレベルで取り扱うことができる。また磁気テープをベースとした，デバイス・インデペンデンスの概念が採り入れられており，入出力機器とファイルの割当ては，システムの運用状況に応じたダイナミックなアサインメントが可能となる。またFCPにはデータ・カタロギングの統制，エラー回復およびそのアカウンティングによるシステムへのフィード・バックをも容易に行なうことができる。

ランゲージ・プロセッサは各種アプリケーション・タイプの要求に最も適応するいくつかのランゲージ・システムを完備している。これらのランゲージ・システムには英文をプログラム言語の基本としたCOBOL，科学技術計算に強力なFORTRAN Ⅳ，帖票作成を主目的としたリポート・プログラム・ジェネレータ(RPG)およびマシン・オリエンテッドなシンボリック・プログラミング・システムであるアセンブリ・システムがある。

COBOLコンパイラはソートおよびリポート・ライタのエレクティブ・ポーションはもちろん，エクステンデッド・フィーチャとしてコード変換などの新しい機能を備えたDOD-65エクステンデッドであり，これにASAの方式を採り入れた最新のコンパイラとなっている。

FORTRAN Ⅳはダブル・プレシジョン，コンプレック・エクスプレッションの機能に加え，ダイレクト・アクセス装置を含むデータの取扱いが，ファイル・コントロール・プロセッサ(FCP)と同等の機能が発揮できるよう，ランゲージが拡張されたコンパイラである。

リポート・プログラム・ジェネレータ(RPG)は，従来のような帖票作成のためのプログラム・シェネレータであることのわく内にとどまらず，帖票作成までの過程に必要な付加的業務，たとえばファイルの更新，維持が帖票作成以前にあるいはそれと同時に，容易に行なえるようなランゲージ体系に立った設計がなされている。すなわちRPGとは，最終的には帖票作成に主目的を置いてはいるが，この過程においての煩雑な処理内容をも，容易に吸収し，これを遂行するためのプログラム・ジェネレータであるということができる。

シンボリック・プログラミング・システムであるアセンブリ・システムはマシン・オリエンテッドであると前述したが，これには強力なマクロ命令が準備されており，またユーザーの定義するマクロも容易に組み込むことができるよう設計されている。アセンブリ・システムはすべてのシステム・プログラムの基本であり，顕著な融通性に富んでいる。またファンクショナル・モジュラリティの概念の第一歩となるプログラムの分割および結び合わせも特に容易となる。

これらのランゲージ・プロセッサの出力は，すべて同一フォーマットに統一されており，各ランゲージの出力を適宜結合して1個のアプリケーションを形成することができる。またこれらはコンパイル時の効率はもとより，オブジェクト実行時の効率向上を最終目標とした設計方針に立っている。

ユティリティ・システムのソート・マージ・ジェネレータは磁気テープを使用して，ポリフェーズ・マージ・ソート・テクニックを駆使したジェネレータ・タイプのパッケージであり，ユーザーの与える情報に従って，つねに最も効率のよい，ソーティング・ジョブを作成する。またユーザ・オウン・コードのタイプとして，ラベル処理，レコード処理など20種類を容易に組み込むことができる。

またダイアグノスティック・ルーチンはプログラム・デバッグ時あるいはシステムのチェックに役立てるものであるが，これらはプログラムの作成から運用の手助けとなると同時に，その効率を向上させることができる。特にAIDS (Automatic Integrated Debugging System) はプログラマがオフサイトにテスト結果を得ることができるオートマティック・テスト・モードと，プログラマが実際にコンソールを使用してテストを行なうコンソール・コントロール・テスト・モードによって，プログラム・テストに要する時間を最少にすることができる。

さらにすべての入出力装置間のデータの転写を行なうペリフェラル・ルーチン，ファンクショナル・モジュラリティを具体的に実現するリンケージ・エディタおよびライブラリ・メインテナンス・ルーチン，ユーザーのシステムを構成の規模に合わせて作成するシステム・ジェネレータなどがある。

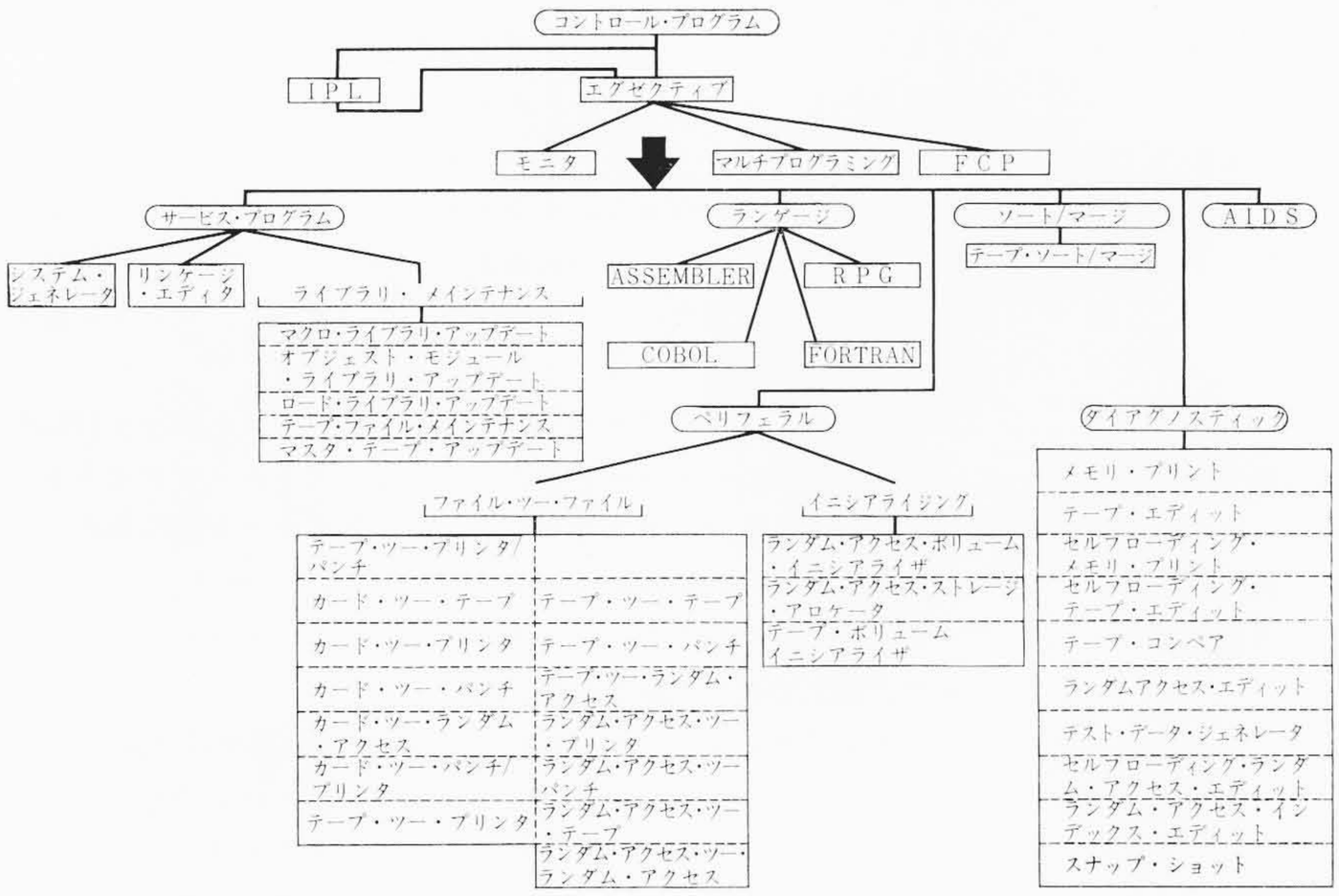


図5　TOS　の　構　成

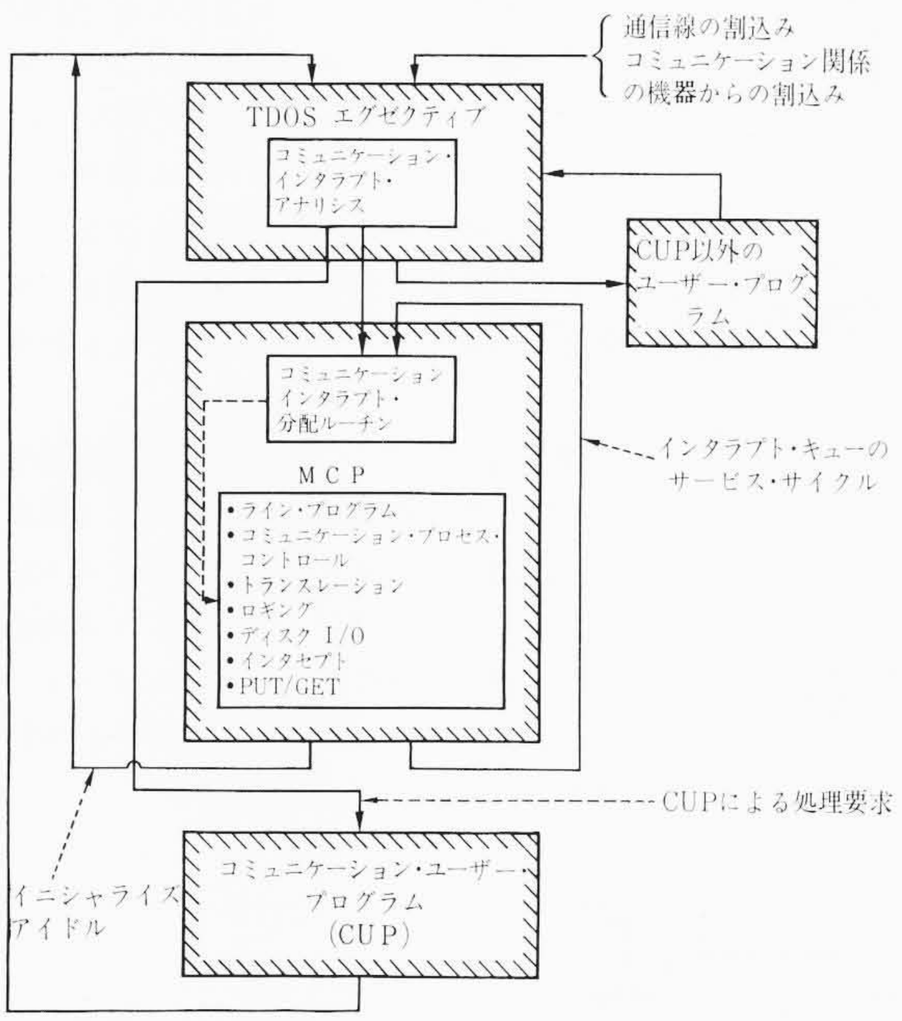


図6　TDOS MCP/コミュニケーション・プログラムの構成

ユーティリティ・システムは各ルーチン内で機器の互換性を有しており，融通性に富んだ機器の割当てを行ない，広範囲にシステムの運用を計る。TOSによってシステムを運用するときの所要最小機器構成としては，65Kバイトの処理装置，磁気テープ5本，カード読取機，ラインプリンタ，コンソール・タイプライタをそれぞれ1台ずつ必要とする。

テープ・オペレーティング・システムの全構成要素を示したものが，図5である。

4.3　テープ・ディスク・オペレーティング・システム (TDOS)

テープ・ディスク・オペレーティング・システム(TDOS)はランダム・アクセス・ベースのマルチプログラミングおよびリアルタイムの広範囲の用途に対して適用できるオペレーティング・システムである。TDOSはプログラムおよびシステム・ライブラリを磁気ディスクあるいは磁気ドラムにストアし，ランダム・アクセス・ベースのサーチを行なうことにより，システムのパフオーマンスを増大させるのみならず，リアル・タイム・オリエンテッドなタイム・クロックの制御，マルチ・プロセッサ・コンプレックスのためのダイレクト・コントロールおよびDXCのサポート，同一プロセッサ内で動作しているプログラム間でのランダム・アクセス・ファイルのシェアなど，エグゼクティブの機能が強力に拡大されている。さらにエグゼクティブのエレメントとして，コミュニケーション・インタラプト・アナリシス(CIA)をシステム・ジェネレーション時に付加することにより，後述のマルチチャネル・コミュニケーション・プログラム(MCP)と密接な連絡をとりながら通信制御装置および通信回線を介した各種端末をコントロールして，オンライン・リアルタイムの豊富なアプリケーションを実施することができる。

ランゲージ・プロセッサはTOSのそれらがすべてランダム・アクセス装置に蓄積されたライブラリを活用する。またユーティリティ・システムには磁気テープから磁気ディスクあるいは磁気ドラムにライブラリを転写するライブラリ・トランスクライバが加えられるとともにAIDSやテスト・データ・ジェネレータなどがランダム・アクセス・オリエンテッドに拡大される。

TDOSマルチチャネル・コミュニケーション・プログラム(MCP)は一般的でかつ応用範囲の広いコミュニケーション用のソフトウェアである。ユーザーはMCPを使用してメッセージ・スイッチング，問合せ応答 (Inquiry/Response)，データ収集/分配などの幅広い業務を行なうことができる。MCPは端末機器とユーザ・プログラムおよびエグゼクティブのインターフェースとなり，さらに端末特有のコントロール方式をはじめ，業務に即応したメッセージの処理手順までを行なう機能を有したジェネレータ・タイプのパッケージである。ユーザーはこれによって，メッセージ処理に対する指示のみに主要な努力を払えばよい。MCPはマルチプログラミング制御下での最高のプライオリティを持ち，コミュニケーション・ユーザ・プログラム(CUP)が次に高いプライオリティを持って，互いに時分割に動作する。すなわちMCPとCUPとはお互いの分担タスクによるイベント・シンクロナイゼーションを行なって，コミュニケーション・プロセスを遂行する。MCPの代表的な機能としては：

（1）　メッセージの送受信
（2）　ポーリング / セレクティブ・コーリング
（3）　メッセージのプライオリティ処理
（4）　ダイナミック / デディケイテッド・バッファリング
（5）　メッセージ・ストアリング / キューイング
（6）　ロ　ギ　ン　グ
（7）　コード・トランスレーション
（8）　インタセプト
（9）　システム状態の制御 / エラー処理

などである。

TDOSによってシステムを運用するために必要な最小機器構成は65Kバイトのプロセッサ，磁気ディスクあるいは磁気ドラム1台，磁気テープ3本，カード読取機，ラインプリンタおよびコンソール・タイプライタがそれぞれ1台ずつである。TDOSの全構成要素を示したものが，図7である。

4.4　ディスク・オペレーティング・システム (DOS)

ディスク・オペレーティング・システムは完全に磁気ディスク・オリエンテッドなオペレーティング・システムであり，プログラムの準備作成からテストおよびその運用に至るまで，磁気ディスク・ベースで遂行することができ，その機能はTOS/TDOSのそれをす

べて含むことはもちろん，さらに磁気ディスク・ベースの運用に欠くべからざる，いくつかのパッケージをもっている。

DOSエグゼクティブはディスクI/O処理ルーチンをそのサブパッケージとして，コア常駐エリアに持っており，ディスク上のデータを有効にかつ高速に処理することができ，ディスクのシリンダあるいはトラックのオーバフローの手続を考慮する必要のないよう設計されている。また直接シーク，サーチ読込みなどのコマンドを書く必要もなく，エグゼクティブおよびモニタのサブプロセッサがディスク上のスペース・マネージメントを容易に最大活用することができる。またディバイス・インデペンデンスの機能として，すべての入出力装置に割当てられるべきファイルを一時的に磁気ディスクに割当て，ロジカルな処理を継続したり，あとで本来の機器にファイルをコンバートすることもできる。

DOSではシステムおよびユーザ・プログラム，あるいは各種のシステム・ライブラリが磁気ディスクにたくわえられるのみならず，システム・インプット，システム・アウトプット，さらにはモニタ・サブプロセッサのワーク・ストレージとしても磁気ディスク上のエリアを割当てる。このようにモニタ・システム・デバイスは完全にディスク・オリエンテッドの領域まで，そのコンセプトが拡張され，プログラム準備作業やユーザーのジョブ・スケジューリングを磁気ディスク・ベースに行なうことができる。

データ管理としてのファイル・コントロール・プロセッサ(FCP)にはデータを順にリトリーブするシークェンシャル・アクセスおよびランダムにリトリーブするダイレクト・アクセス方法に加えて，ランダム・アクセス装置に特有なインデックス・シークェンシャル・データ・ファイルをリトリーブするインデックス・シークェンシャル・アクセス方法が準備されている。

ユーティリティ・システムとしてはTOS/TDOSのそれに，完全にディスクをワーク・ストレージとして有効に利用した強力なディスク・ソート・マージ・ジェネレータを加えて，ディスク・ベースのユーザ・アプリケーションの運用に直結したサービスを行なうことができる。このほか，ランゲージ・プロセッサ，ライブラリ・メインテナンス・ルーチン，ダイアグノスティック・ルーチンもそれらの入出力およびワーク・ストレージにディスクを効用するよう，コントロール・システムの各種機能と相まって，完全なオペレーティング・システムを形成している。

DOSを用いてシステムの運用を計るときに必要な最小機器構成は65Kバイトのプロセッサ，磁気ディスク1台（システム・ジェネレーション時にはディスクがもう1台必要となる），カード読取機，ラインプリンタ，およびコンソール・タイプライタがそれぞれ1台である。

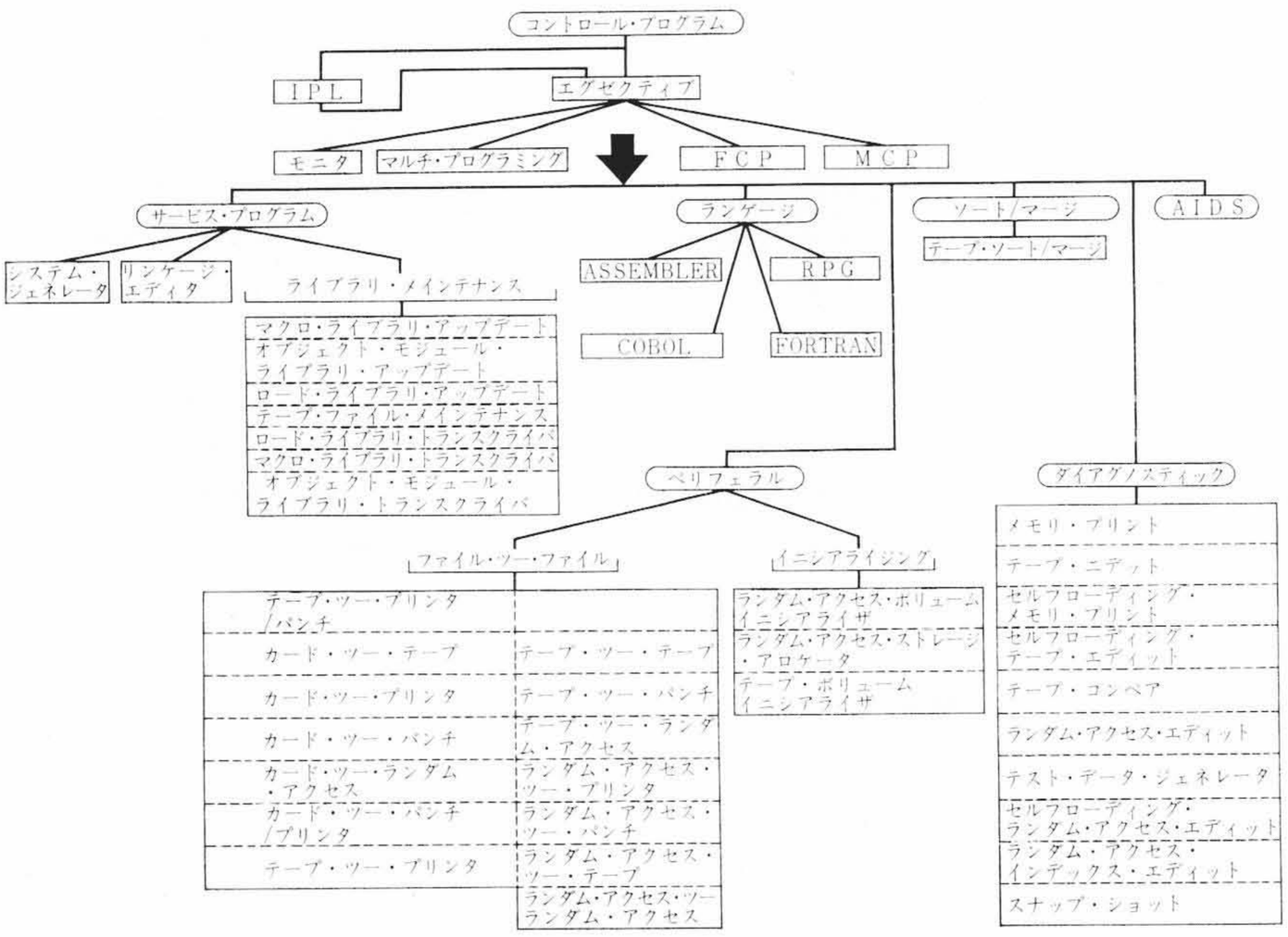


図7　TDOS　の　構　成

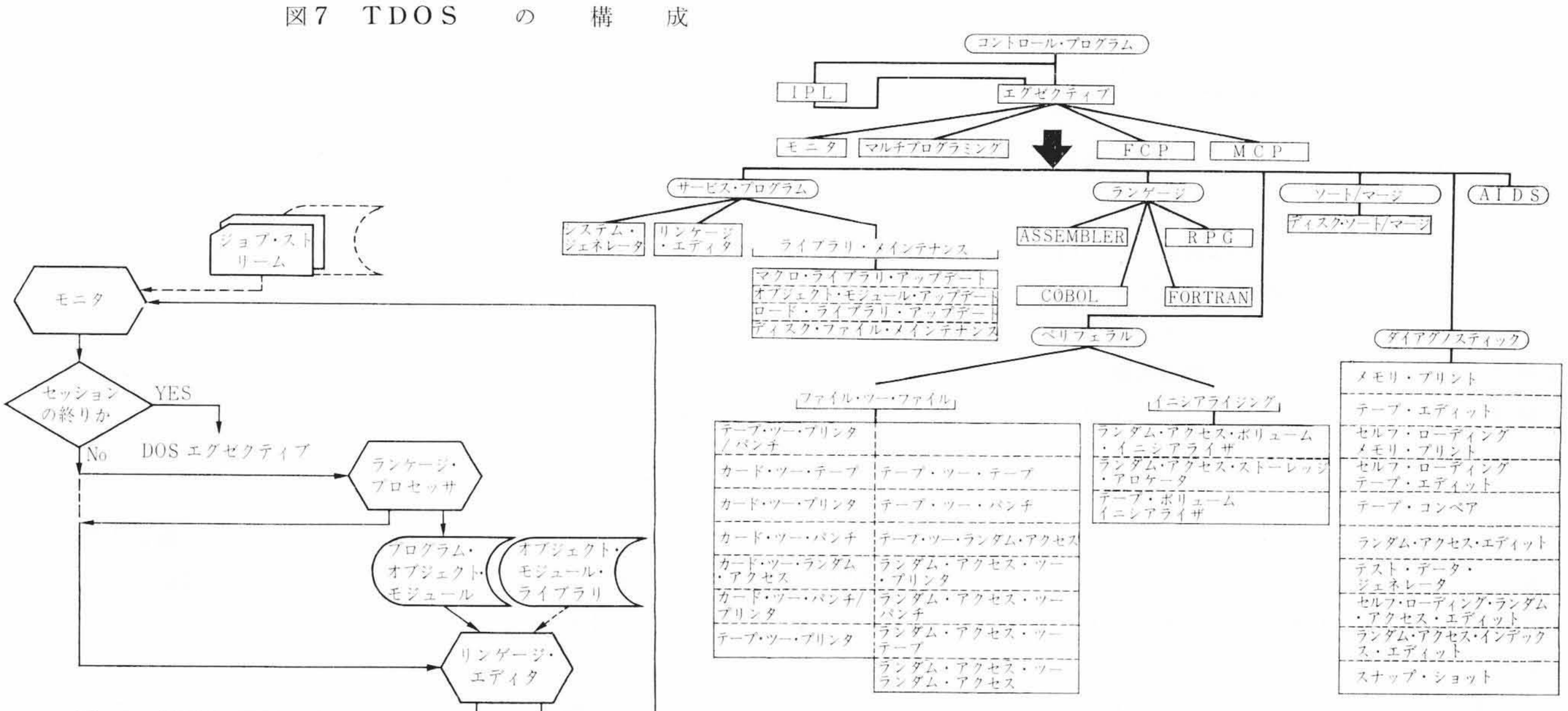
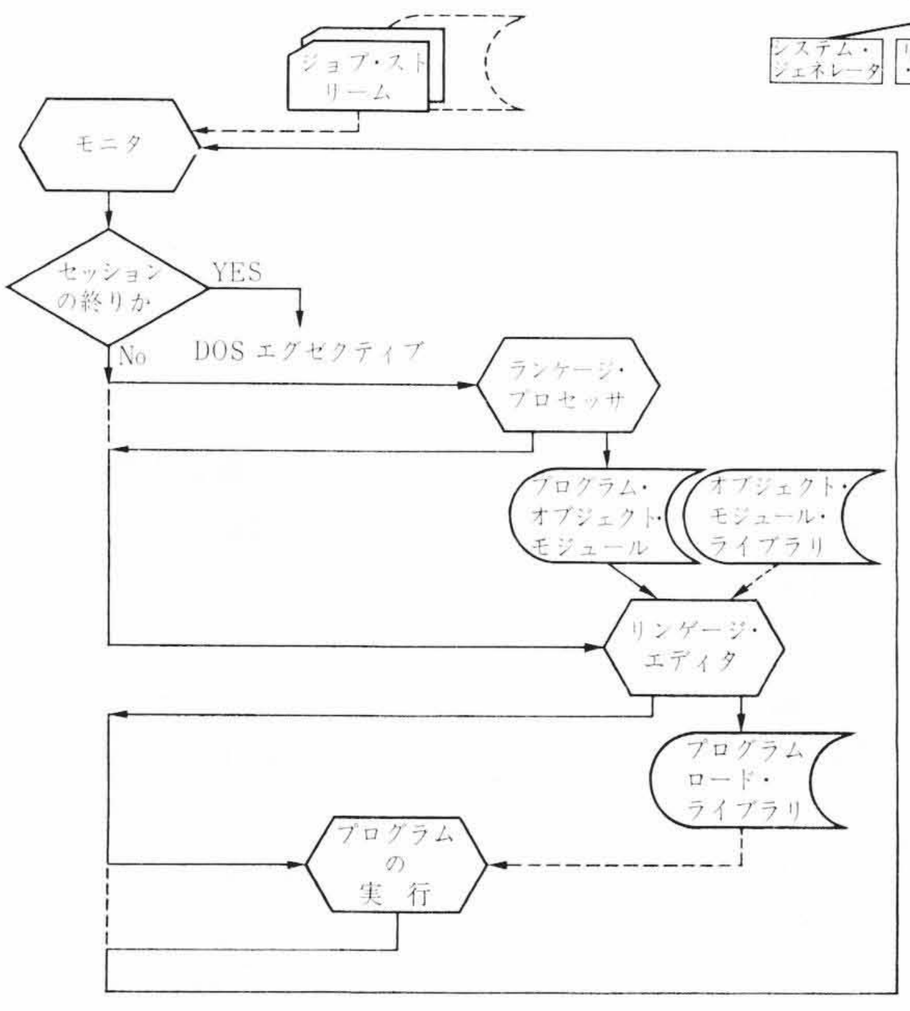


図9　DOS　の　構　成



← 図8　DOSモニタ・セッションの例

DOSの全構成要素を示したものが図9である。

5. 結　　言

HITAC 8000シリーズのソフトウェア・システムの基本的設計方針と機能の概要について述べた。今日，8000シリーズはこれらの多彩なソフトウェア・システムを擁して，活発な市場活動を行ない，かなりの成果を収めてはいるが，ソフトウェア・システムの評価によって，システム全体の価値が定められるといっても過言ではない。現在，その設計方式における飛躍的な向上はもとより，生産性の向上をそのインプリメンテーション段階において急速に発展させることを目下の急務と考えている。

今後に残された問題としては，各種ソフトウェアの基本的設計技術の高度な発展のみならず，ユーザーの真の要求をくまなく消化し，実質的なコスト・パフォーマンスとトータル・スループット向上を最終目的としたソフトウェア，さらに高度なオープン・エンデッドなオペレーティング・システムへの発展，あるいはタイム・シェアリング・システムの開発とその活用に邁進しなければならないことを痛感している。

最後にいろいろご指導を賜わった先輩諸氏に厚くお礼申し上げるとともに，多数の読者諸兄の忌憚なきご批判を仰ぎたいと存ずる次第である。

新案の紹介

登録実用新案 第798667号

木暮健三郎・山内章正

ブレーキを備えた弁の油圧開閉制御装置

この考案は圧油槽5と弁開閉用圧油切換弁3とを連絡する圧油供給管4，4′の途中にブレーキ制御用圧油切換弁9とブレーキ制御油筒8とを直列に配置し，切換弁9が圧油を導通している場合にはブレーキ制御油筒8がブレーキ7をゆるめ，その制御油筒8がブレーキゆるめ状態にある場合に限り弁開閉用圧油切換弁3に圧油が供給されるようにしたものである。

図示の状態ではブレーキ7はゆるめられ，スピンドル6は自由に上下できる状態にあるから，制御用電磁石10の操作によりパイロットバルブ11を上下することによって弁1は閉鎖されあるいは開放される。

ブレーキ7を締めようとするときは切換弁9の電磁石12を付勢する。するとパイロットバルブ13の下行によりブレーキ制御油筒8の油室14は圧油管4から排油管15に切り換えられ，油筒8のピストン16はバネ17の弾力により右行し，通油孔18を閉塞することによって弁開閉用圧油切換弁3への圧油の連通をしゃ断し，ピストン16は同時にレバー19を回動してブレーキ7を締めスピンドル6を保持する。

この考案によれば，ブレーキをかけたままで油圧サーボの力でスピンドルを動かしたり，スピンドルが作動中にブレーキをかけたりする誤動作を確実に防止することができる。　　（野村）

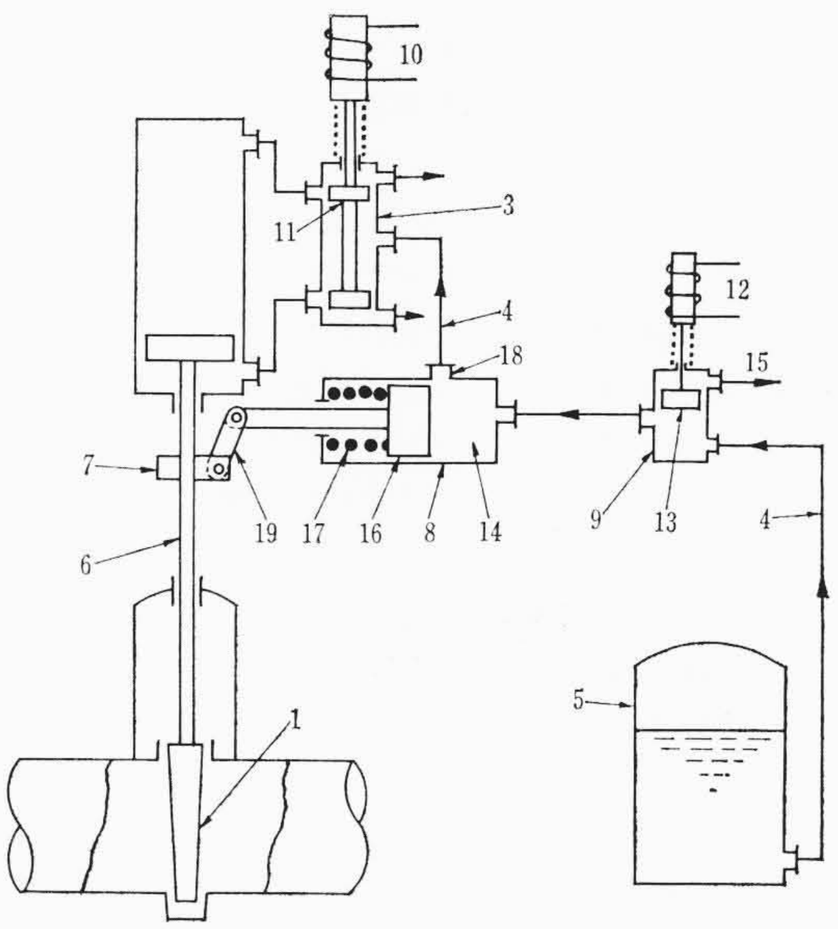


図　1