

HITAC 8150プログラミング システム

HITAC 8150 Programming System

小形事務用電子計算機システムのシステム プログラムには、日常の事務処理を効率よく処理するための機能や性能の向上が要求されるとともに、システム建設を容易にする手段、操作性の向上が特に必要とされている。この条件を満たすために、HITAC 8150プログラミング システムでは、強力なCOBOL、マルチ ジョブの同時並行処理機能のほかに、バッチ処理及びオンライン処理を容易に建設できる言語としてHitachi Effective Library for Programming II、またオペレータの操作性をよくする手段としてコンソール ディスプレイの支援を行なっている。

この論文では、HITAC 8150プログラミング システムの機能、性能上の特長、プログラム作成方法、各種のアクセス法などについて説明する。

小川 健夫* Takeo Ogawa

三橋 莊一郎* Sôichiro Mitsuhashi

小野間 彰** Akira Onoma

1 緒 言

HITAC 8150プログラミング システム(以下、8150 P Sと略す)は、比較的規模の小さい事務処理を効率よく処理することを目的として開発されたHITAC 8150電子計算機システムのシステム プログラムである。8150 P Sの処理可能な形態は、バッチ処理、インクワイアリ処理及びオンライン処理である⁽¹⁾。

また、使用可能な言語は、COBOL、FORTRAN及び日立製作所独自のパラメータ形式のHitachi Effective Library for Programming II(以下、HELP IIと略す)である。従来のシステム プログラムに必ず用意されていたアセンブリ システムは、システム エンジニアのシステム建設用言語としてのみ使用可能である。

また、最高40MB(1 MB=1,000K Byte)までの磁気ディスク記憶装置を有効に利用するために、順アクセス、直接アクセス、索引順アクセスの三つのアクセス法を用意している。

以下に、HITAC 8150 P Sの特長と機能について説明する。

2 8150 P Sの特長⁽²⁾

8150 P Sでは、HITAC 8150を使用して、ユーザーの要求するシステムをより容易に実現し、より速く、できるだけ事故なく運用できることを目標とした。

2.1 システム建設の容易さ

8150 P Sで特に考慮したのが、いかに短期間に顧客の希望するシステムを建設するかということである。ここで問題となるのは、処理言語とプログラム デバッグの方法である。

(1) 事務処理用パラメータ言語HELP IIの支援⁽³⁾

8150 P SのHELP IIにはバッチ処理用とオンライン処理用との2種類が用意されているが、その基本的な考え方は、事務データ処理の幾つかの基本処理、例えば、照合する、作表する、分類する、変換する、チェックするなどをライブラリの形に作成しておき、これをパラメータによって自由に組み合わせて使用することにある。従って、特殊処理には使用できないが、一般的な処理を行なうときには特別に言語の勉強をしなくても業務の常識のある人ならば容易に使用できる。

(2) COBOLでの作表機能とデバッグ機能の支援⁽⁴⁾

HELP IIで処理できない事務処理、あるいは実行速度を

要求される処理については、COBOL言語を用意している。COBOL言語の利点はHITAC 8150での処理がオーバーフローしたときに別のシステムで多少の変更によって処理が可能になる点である。しかし、欠点はCOBOLを勉強しなければならないことと、作表機能が弱いことであり、更にプログラムのマシン デバッグを行なわなければならないことである。このため、8150 P Sでは、COBOLに作表を容易に行なうレポート セクションとプログラム デバッグのためのデバッグ動詞の支援を行なっている。

(3) 一時ファイルに対するアロケート機能⁽²⁾

COBOL、FORTRANなどのデバッグを容易にするためには、言語に機能をもたせるとともに、管理プログラムにはデバッグやシステムの運用を便利にする機能が必要である。その一つとして、ワーク ファイルなどの一時的に使用するファイル(一時ファイル)のアロケート及び削除などの管理機能をジョブ管理で支援している。

2.2 処理能力の向上

(1) 連続ジョブの処理機能

電子計算機の処理速度と人間の処理速度とを比較すると、はるかに前者が優っている。このため、デバッグの終わったプログラムを実行するときは、できるだけ人間の介入を減らすことが望ましい。このため、8150 P Sでは定められた幾つかのジョブをまとめて実行する機能をもっている。

(2) 二つのジョブ ストリームの並行処理機能

次に、電子計算機内部の処理を考えてみると入・出力処理と内部処理とに分割できるが、HITAC 8150では前者の処理時間が多くかかる。このため、中央処理装置が空きになる場合が多い。そこで中央処理装置をできるだけ遊休させないように、ステーションと呼ばれる領域に分割して二つのジョブ ストリームを並列的に処理する機能をもっている。

(3) スプール制御機能

更に、システムの効率を上げるためには、入・出力処理時間を他の処理と重複させ、高速の入・出力装置である磁気ディスク記憶装置を活用することである。このため、ジョブ管理で入・出力データ及びパラメータを一時的に磁気ディスク記憶装置に格納し、磁気ディスク記憶装置と中央処理装置と

* 日立製作所ソフトウェア工場 ** 日立ソフトウェア・エンジニアリング株式会社

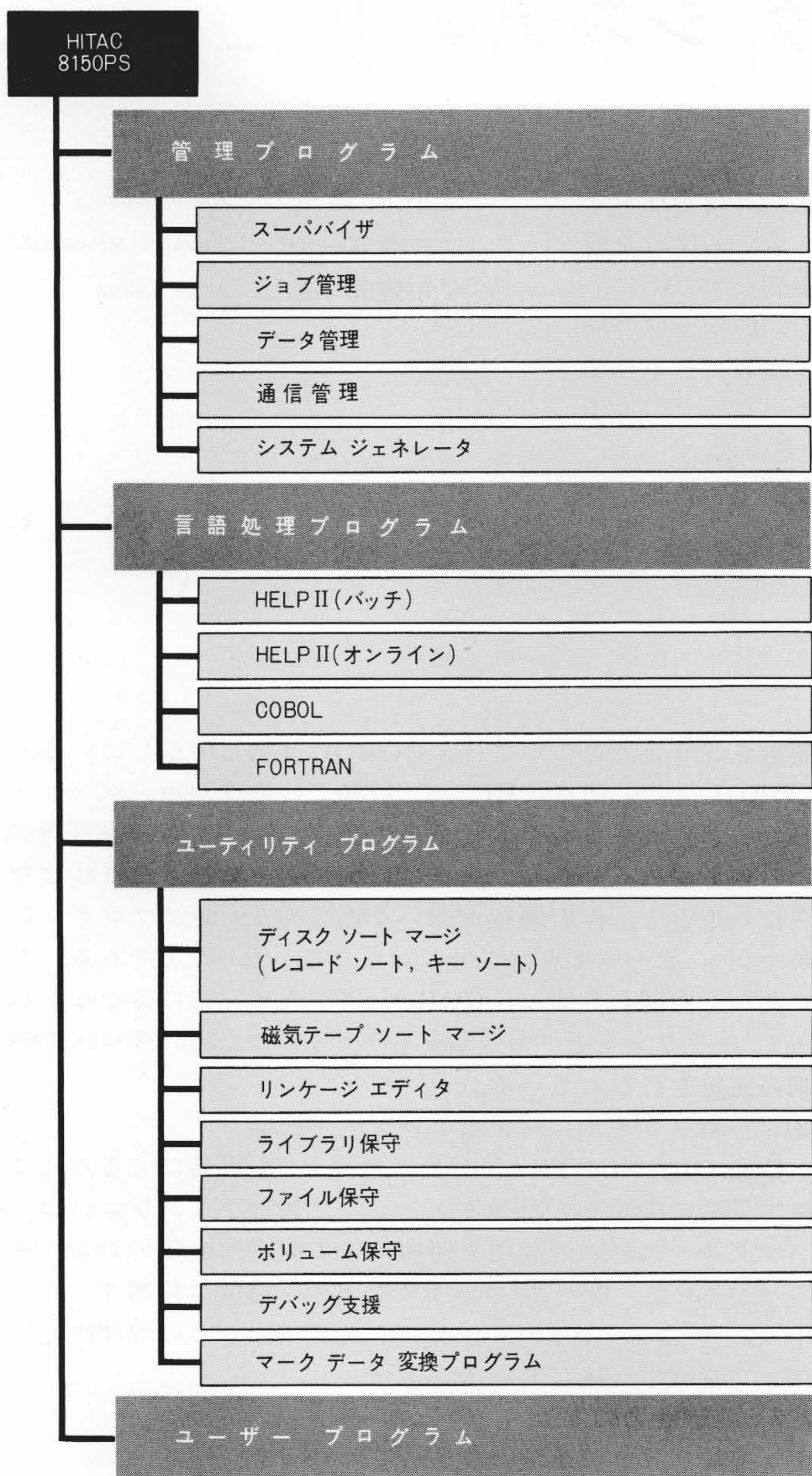


図1 HITAC 8150PSの構成 8150PSのもとで動くプログラムとセルフローディングタイプのデバッグ支援の構成の説明を行なっている。

で処理を行なう方式を支援している。

その他の処理能力向上の手段として、レコードソート方式のディスクソート⁽⁵⁾や、即実行形式のプログラム格納方式の採用などを行なっている。

2.3 保守性の向上

8150PSでは、ハードウェアのエラーロギング機能を標準的に支援している。その内容としては、ハードウェアのエラー発生回数、エラー要因を示すセンスバイト、エラー回復の回数などであり、磁気ディスク記憶装置上のSYSELGファイルに格納される。

2.4 構成と要素の機能概要⁽¹⁾

以上のような機能を実現するためのHITAC 8150PSは図1の構成であり、各プログラムの機能概略は表1に示すとおりである。8150PSに含まれるプログラムは、すべて管理プログラムの制御のもとに動作する。但し、デバッグ支援プログラムは管理プログラムが動作不能になったときにも動く必要があるため、管理プログラムの制御下では動作しない。

8150PSは管理プログラムと処理プログラムに大別される。管理プログラムは、スーパーバイザ、通信管理、データ管理及びジョブ管理などからなり、システムの運行を管理するプログラムである。処理プログラムは、管理プログラム以外のシステムプログラム及びユーザーがCOBOL、HELP IIなどの言語を用いて作成したユーザープログラムからなる。ユーザープログラムのうち標準的な応用プログラム、例えば、部品展開用のBill of Material(BM)プロセッサ、日程管理のためのPERT、図形処理のためのX-Yプロット処理ルーチンなどは、標準応用プログラムパッケージとしてユーザーに提供される。

次に、8150PSを構成する要素である各プログラムの動作について述べると、各プログラムはステーション1又は2で動作するものであり、Master System Library Disc(MASTAD)と呼ばれる磁気ディスクでユーザーに提供され、システムジェネレータによりユーザーの希望に合致したシステムライブラリディスクに作成され格納される。このとき、すべてのシステムプログラムは磁気ディスク記憶装置上のSYSRES、又はSYSPGMと呼ばれるファイルに格納されている。SYSRESにはスーパーバイザ、データ管理、ジョブ管理の一部が格納され、システムジェネレーション時にファイル保護がされ、異常時に管理プログラムが破壊されないようにしている。その他のシステムプログラム及びユーザーが作成するプログラムは、SYSPGMに格納される。各プログラムはジョブ管理により、SYSPGMから主記憶装置に呼び出され、主記憶装置上のランタイムパラメータエリア(RTPエリア)に指定された実行条件によって処理を行なう。実行中のジョブの中断、停止はすべてジョブ管理の制御で行なわれる。

3 プログラムの作成

8150PSのプログラム作成手段としては、事務処理用にHELP IIバッチシステム、HELP IIオンラインシステム及びCOBOL、技術計算用にFORTRAN、システムエンジニア用にアセンブリシステムがある。

3.1 HELP IIバッチシステム⁽³⁾

HELP IIバッチシステムは、表2に示すように、17個のパラメータによりシステムによって標準的に用意されたプログラムライブラリを呼び出し、実行可能な形式に変換され、管理プログラムの制御のもとで実行される。

この特長としては、次のものがある。

- (1) プログラム文法の勉強やプログラムデバッグ作業がほとんど不要である。
- (2) プログラム文法の勉強が不要なため、現業部門の人でも容易に使用でき、必要なときに簡単に結果を得ることができる。

3.2 HELP IIオンラインシステム⁽⁶⁾

HITAC 8150は、優れた伝票発行機能をもつA-305形データ処理ターミナルを、1,200BPSの速度で回線を介して接続する機能をもっている。

A-305形データ処理ターミナルは、4KBから16KBまでのプログラム用の主記憶装置を内蔵しているが、ここにプログラムを格納することにより、ユーザーの要求に合致した端末処理ができる、いわゆるインテリジェントターミナルである。HELP IIオンラインシステムは、この端末装置と中央処理装置のファイルを利用し、小規模のオンラインシステムを実現することができる。HELP IIオンラインシステムは、次の四つのプログラムから構成されている。

表 I HITAC 8150PSの機能概要 8150PSのシステム プログラムの機能概要の説明を行なっている。

項番	区分	プログラム名	機 能 概 要	項番	区分	プログラム名	機 能 概 要
1	管 理 プ ロ グ ラ ム	スーパーバイザ	スーパーバイザは管理プログラムのうちで最も基本的な仕事を行なうプログラムであり、ハードウェアの管理、主記憶装置のメモリ管理、プログラムの管理などを行なう。	3	ユ ー テ ィ リ テ ィ プ ロ グ ラ ム	ソート マージ (ディスク) (磁気テープ)	ソート マージ プログラムはファイル上に作成されたデータを一定の法則に従って、分類したり、幾つかのファイルを併合して新しいマスタファイルを作成したりする機能をもつ。使用するファイルの記憶媒体、入・出力装置によって、ディスク ソート マージと磁気テープ ソート マージの二つのプログラムがある。
		ジョブ管理	ジョブ管理はユーザーとHITAC 8150電子計算機システムの連絡役を行なうプログラムであり、ジョブ ステップ、ジョブなどの定義や、ファイルのアロケーション、カタログド プロンジャ、スプール制御などの機能をもつ。			リンケージ エディタ	リンケージ エディタはCOBOL, FORTRANなどの言語処理プログラムの出力であるプログラム モジュールを主記憶装置に読み込むことができる形に変換したり、二つ以上のプログラム モジュールを結合する機能をもつ。
		データ管理	データ管理はユーザーのデータを外部記憶装置から入力したり、出力したりする処理を論理的なレベルで統一的に管理するプログラムである。データの配列の方式によって、3種類のファイル編成とアクセス法をもっている。			ライブラリ保守	ライブラリ保守はプログラムを一つのライブラリとして管理するために、プログラムの登録、併合、修正、削除などを行なう機能をもつ。ライブラリ保守には、管理するプログラムの形式によって、シンボリック ライブラリ保守とプログラム ライブラリ保守との二つがある。
		通信管理	通信管理はデータ処理ターミナルとHITAC 8150システムとの通信を行なうための通信制御と通信ユーザー プログラムの制御を行なう。			ファイル保守	ファイル保守は外部記憶装置や入・出力装置との媒体変換を行なう。
		システム ジェネレータ	システム ジェネレータはユーザーの機器構成、ソフトウェア オプションなどの使用条件に合ったシステムを作成するためのプログラムである。			ボリューム保守	ボリューム保守は磁気ディスク ファイルのインシヤライズやアロケーション、ラベルの作成、磁気テープ ファイルに対するラベルの作成を行なう機能をもつ。
						デバッグ支援	デバッグ支援はユーザー プログラムのデバッグを行なうもので、管理プログラムが破壊されたときでも利用できるように、セルフ ローディング タイプであり、メモリ プリントと磁気ディスク エディットとがある。
2	言 語 処 理 プ ロ グ ラ ム	HELP II (バッチ), (オンライン)	HELP IIは事務処理の基本となる処理を一つのプログラム要素とする事務用プログラム ライブラリであり、伝票発行、作表、編集などの機能をもつ。処理形態によって、バッチ システムとオンライン リアルタイム用との二つのシステムを用意している。オンライン システムではデータ処理ターミナルを利用して、ファイルの更新、問合せ、データ収集などの機能をもっている。	4	プ ユ ー ー グ ザ ー ラ イ ム	ユーザー プログラム	ユーザー プログラムは、ユーザーがCOBOL, FORTRAN, HELP IIによって作成したプログラムである。
		COBOL	COBOLは事務処理のための最も一般的な言語処理プログラムである。				
		FORTRAN	FORTRANは科学計算のための最も一般的な言語処理プログラムである。				

(1) HELP IIジェネレータ

パラメータで指定された顧客のオンライン業務処理プログラムを解析し、オブジェクトを作り、HELP IIのシステムライブラリ ディスクに格納する。

(2) HELP II実行システム

ファイルの開始終了処理、入・出力処理、バッチ プログラムとの交代処理、通信制御との情報交換などのオンライン プログラムの制御を行なう。

(3) HELP II端末ジェネレータ

端末装置で実行されるプログラムを紙テープに出力する。

(4) HELP II支援プログラム

ファイル障害、回線ダウンなどが発生したときに、ジャーナル ファイル、バックアップ ファイルからシステムの復元を行なう。

3.3 COBOL⁽⁴⁾

8150PS COBOLは、HITAC 8150の特長を生かし、COBOL言語仕様として一般性を失わないように次の特長をもって開発されている。

(1) 小規模の記憶容量で、最大限の業務処理を可能にする。

すなわち、オブジェクト プログラムの最適化、セグメンテーションの機能、索引順、順、直接などのアクセス法の支援を行ない、特に紙テープ ファイルに対してはEBCDIK, JIS 7単位、加入印刷電信機用 6単位などのコードを標準的に処理可能にしている。

(2) COBOLの言語仕様としては、JIS COBOL(JIS C6205-1972)に準拠するようにしている。

(3) オペランドの省略形を許し、デバッグ動詞を支援しデバッグ効率の向上を図っている。

3.4 FORTRAN⁽⁷⁾

順及び直接アクセス法を支援し、JIS FORTRANの記述法を採用し、JIS 5000レベルの機能をもっている。

4 ジョブの実行⁽²⁾⁽⁸⁾

4.1 主記憶装置の利用方法

8150PS では2本のマルチ ジョブ ストリームの実行を前提として、主記憶装置をシステム区域とユーザー区域とに分割

表2 HELP II バッチ システムのパラメータと機能 HELP II バッチ システムのパラメータの種類と機能の説明を行なっている。

項番	ルーチン名称	機 能 概 要	項番	ルーチン名称	機 能 概 要
1	INPUT 1	媒体変換 紙テープ、カード、磁気テープ、磁気ディスクのデータをそれぞれ磁気ディスク、磁気テープ、カード、紙テープに媒体変換する場合に使用する。	10	MATRIX	二元配置ファイルの作成 指定したキー別、項目別の二元配置に振り分け項目別に集計する場合に使用する(例えば、支店別に月別の売上高を求める場合などに使用する)。
2	PTCON 1	紙テープのコード変換 紙テープ コードをEBCDIKコードに変換するとともに、磁気ディスク ファイル、磁気テープ ファイルに媒体変換する。	11	UPDATE	ファイルの更新 マスタ ファイルの内容を更新するとき、レコードの追加、削除を行なう場合に使用する。
3	BRAIN 1	四則演算 加、減、乗、除算の四則演算を行なう場合に使用する。項目と項目の演算だけでなく、コンスタントとの演算もできる。	12	CHANGE	編成方法の異なるファイルの変換 順編成ファイルから直接編成ファイルへの変換
4	MATCH 1	ファイルのマッチング 二つのファイル(マスタ ファイル、トランザクション ファイル)のマッチングを行なうときに使用する。	13	REPORT	明細表の作成 入力ファイルから明細表などの報告書をプリントする場合に使用する。コントロール ブレーク指定ができ、フォーマットは自動的に決まる。
5	SUMUP 1	項目集計 キーごとに指定した項目の集計をとる場合に使用する。	14	INDEX 1	一覧表(インデックス リスト)の作成 入力ファイルからインデックス リストを作成する場合に使用する。
6	MERGE 1	ファイルのマージ 二つのファイルを一つのファイルにマージするときに使用する。指定により簡単なファイル更新もできる。	15	GRAPH 1	グラフの作成 入力ファイルから棒グラフ、点グラフを作成する場合に使用する。
7	DIVIDE	レコードの分割 一つのレコードから、その各項目を構成要素として複数のフォーマットの異なるレコードを作成する場合に使用する。	16	PRINT 1	制定用紙へのプリント 既にフォーマットの印刷された用紙などに報告書をプリントするときに使用する。 プリントのフォーマットは自由に決めることができる。
8	GATHER	レコードの統合 フォーマットの異なる複数のレコードをそれらの各項目を構成要素として一つのレコードに統合する場合に使用する。	17	BUILD 1	ロジックの組立て HELP II バッチ システムの他のルーチンのように特定の機能をもつのではなく、このルーチンの各機能を組み合わせることにより任意の処理のロジックを組むことができる。
9	SEARCH	テーブル サーチ ある項目をもとにして、ディスク上に作られたテーブル ファイルからその項目に合致したレコードを探し出す場合に使用する。			

し、ユーザー区域を二つのステーションに分割している(図2参照)。システム区域はスーパーバイザ、データ管理、ジョブ管理などの管理プログラムの実行領域であり、大きさは8KBである。ユーザー区域は、ユーザー プログラム及びシステムプログラムの実行領域であり、ステーション2のタスクがステーション1のタスクより高い優先権をもつように設計されている。各ステーションは4KB以上の大きさでなければならないが、境界はシステム ジェネレーション時に設定され、システム イニシエーション時に変更可能である。また、ステーション2のタスクを実行中に主記憶装置の不足が生じたとき、ステーション1のタスクを磁気ディスク記憶装置上に吐き出し(ロールアウト)、不要になったときに再度ロードする(ロールイン)機能をもっている。

4.2 システム ライブラリ ディスクの作成

ユーザーの使用するハードウェア条件及びソフトウェア条件は必ずしも一定ではない。このため、ユーザーの条件に合致したシステムを作成する必要がある。これがシステム ジェネレーションであり、作成されたディスクがシステム ライブラリ ディスクである。ユーザーの指定するハードウェアの条件としては、主記憶装置の大きさ、コンソール ディスプレイの有無、タイマ組込みの可否、入・出力装置の指定、使用コードの種類などがある。ソフトウェアの条件としては、

使用プログラム、マルチ ジョブの指定などがある。これらの条件を指定することにより、図3のシステム ライブラリ ディスクが作成される。

4.3 ジョブ制御ステートメントの種類

8150PSのもとで動作するプログラムは、セルフ ローディング タイプのデバッグ支援を除き、すべてジョブ管理によって実行を管理される。ジョブ管理は、実行の最小単位をジョブ ステップ、ジョブ ステップの集まりをジョブ、ジョブの集まりをジョブ ストリームと定義し、ジョブの実行に必要な資源を一括して管理している。ジョブ管理の機能には、前述のマルチ ジョブ ストリームの並行処理、スプールの制御機能、一時ファイルのアロケート機能のほか、磁気ディスク記憶装置上に格納されたジョブ制御ステートメントを呼び出し、実行するカタログド プロシージャの機能、ジョブの計画的停止・打ち切りの機能などをもっている。ユーザーとジョブ管理との連絡を行なう制御ステートメントとして、表3に示すような15種類のものをもっている。

4.4 オペレータ コマンドの種類

実行中のジョブに対し、オペレータの指示を与えるための手段がオペレータ コマンドであり、8150PSではマルチ ジョブの効率を下げないように考慮し、コンソール ディスプレイ、又はオペレータ パネルから入力する2種類の方法をも

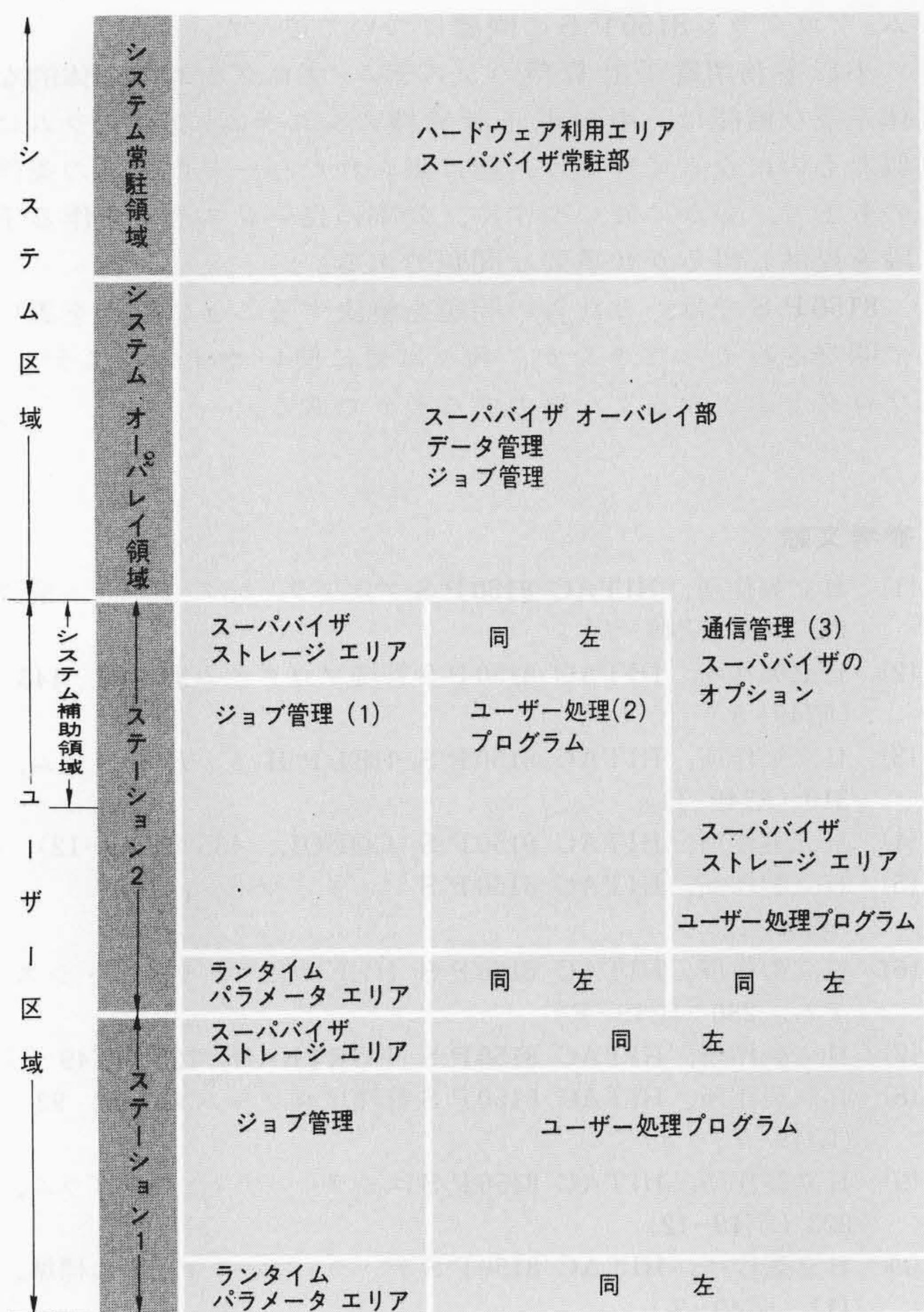
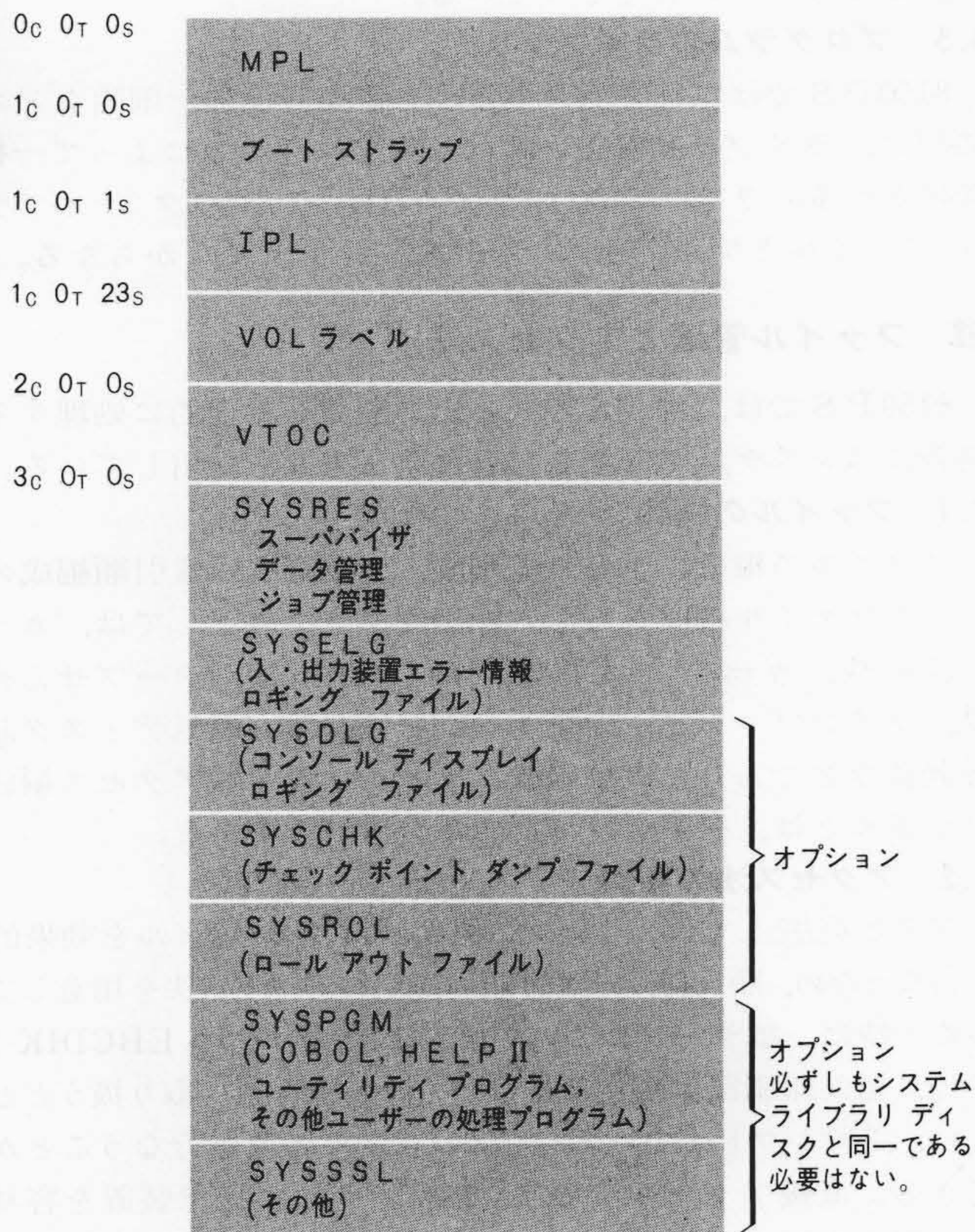


図2 8150PSの主記憶装置配置図 図の内容のうち、
(1) ジョブ管理が二つのステーションにロードされている。
(2) ユーザー プログラムが二つのステーションにロードされている。
(3) 通信管理がロードされている。
の状態を示している。



注：MPL=マイクロ プログラム ロードといい、ハードウェアの制御に用いる。
ブート ストラップ=IPL(イニシャル プログラム ロード)を呼び込むための プログラム
IPL=スーパーバイザを呼び込むためのローダ
VOLラベル=磁気ディスク パックを識別するための識別ラベル

図3 システム ライブラリ ディスクの構成 システム ライブラリ ディスクの内容の説明を行なっている。

表3 ジョブ制御ステートメントの一覧 ジョブ制御ステートメントの種類とその機能概要の説明を行なっている。

項番	ジョブ制御ステートメント名	機能概要	項番	ジョブ制御ステートメント名	機能概要
1	JOB	ジョブの始まりを示し、以前にジョブを定義しているとその終了を知らせる。	8	NOHALT	7項で指定した機能を解除することを指定する。
2	DATE	処理プログラムでジョブ ステップ単位に日付の変更を行なうことを指定する。	9	PAUSE	PAUSEステートメントの処理を終了すると休止する。処理の続行はCNTコマンドによる。
3	ASSGN	シリアル装置に対し、記号装置名称を実装置に対応するニモニク コードに対応させる。	10	*	コンソール ディスプレイにコメントを表示する。
4	FILE	ランダム装置に対し、ファイル定義名称をファイルIDに対応させる。 更に、一時ファイルとスクラッチ ファイルに対し、エリアの割当てを行なう。	11	CALL	ソース ステートメント ライブラリ (SYSSSL) に格納されたカタログド プロシジャを組み込むことを指定する。
5	FILEMT	磁気テープ装置に対するラベル情報、制御情報の指定を行なう。	12	CEND	カタログド プロシジャの終了を指定する。
6	MEMORY	ステーション2とステーション1とのメモリ領域の変更を行ない、ステーション2のメモリ サイズを拡大することを指定する。	13	RUN	指定した処理プログラム主記憶装置に読み込んで実行することを指定する。
7	HALT	ジョブを構成するジョブ ステップの先頭で処理を計画的に休止することを指定する。	14	JEND	ジョブ ストリームの終了を指定する。
			15	RSTRT	チェック ポイント ダンプをとったプログラムをリスタートさせる。

ち、9個のコマンドをもっている。

4.5 プログラムのライブラリ⁽⁹⁾

8150 P Sではプログラムの作成、置換、追加、削除などの処理は、ライブラリ保守と呼ばれるプログラムによって一括管理される。ライブラリ ファイルはシンボリック ライブラリ ファイルとプログラム ライブラリ ファイルからなる。

5 ファイル管理とアクセス法⁽²⁾⁽¹⁰⁾

8150 P Sでは、すべての入・出力装置を論理的に処理する場合にはシステムで一括して管理する方式を採用している。

5.1 ファイルの種類

ファイルの編成により、順編成、直接編成、索引順編成の三つのファイル編成をもち、順編成ファイルとしては、カード読取機、カード せん孔機、テープ読取機、テープせん孔機、ラインプリンタ、磁気テープ記憶装置、磁気ディスク記憶装置などであり、直接編成ファイルと索引順アクセス編成ファイルとは、磁気ディスク記憶装置のみである。

5.2 アクセス法の種類

アクセス法としては、上記の3種類の編成のファイルを効果的に行なうため、順、直接、索引順の三つのアクセス法を用意している。特に、紙テープについては、JIS 7単位、EBCDIK 7単位、加入印刷電信機用6単位コードを標準的に取り扱うとともに、3段シフトまでのすべてのコードの処理を行なうことができる。直接アクセス法では、磁気ディスク記憶装置を容易に活用するために、標準的なランダムアクセス機能をもっている。

6 結 言

以上、HITAC 8150電子計算機システムを支援するシステ

ム プログラム8150 P Sの概要について述べた。

小形事務用電子計算機のシステム プログラムの全体的な体系及び機能は、中形電子計算機のシステム プログラムに似たものになっているが、特に限られたハードウェアの条件のもとで、いかに使いやすく、効率の良いシステムを作る手段を提供し得るかが重要な問題である。

8150 P Sでは、これらの問題を解決することに重点を置いて開発を行なってきたが、我々は更に使いやすいシステム プログラムとなるよう努力する考えである。

参考文献

- (1) 日立製作所, HITAC 8150 P S プログラミング システム解説書, 101 (昭49-7)
- (2) 日立製作所, HITAC 8150 P S 管理プログラム解説編, 143 (昭49-8)
- (3) 日立製作所, HITAC 8150 P S HELP II バッチ システム, 310 (昭49-11)
- (4) 日立製作所, HITAC 8150 P S COBOL, 435 (昭49-12)
- (5) 日立製作所, HITAC 8150 P S ソート・マージ, 192 (昭49-12)
- (6) 日立製作所, HITAC 8150 P S HELP II オンライン・システム, 280 (昭49-8)
- (7) 日立製作所, HITAC 8150 P S FORTRAN, 125 (昭49-3)
- (8) 日立製作所, HITAC 8150 P S 管理プログラム文法編, 92 (昭49-7)
- (9) 日立製作所, HITAC 8150 P S ユーティリティ・プログラム, 223 (昭49-12)
- (10) 日立製作所, HITAC 8150 P S データ・フォーマットの標準, 111 (昭49-7)

論文抄録

焼なました炭素鋼の乾燥ころがり摩耗特性

日立製作所 山田俊宏・波多野和好 他1名
金属学会誌 39—4, 419 (昭50-4)

金属材料のすべりを伴うころがり摩耗は、歯車あるいはころがり軸受などにおいて重要な問題であり、多くの研究が行なわれている。しかし、その研究の多くは潤滑状態で生ずる接触部表面のはく離現象を取り上げ、「ころがり疲れ」と総称されていることから明らかなように、疲れ現象との関係で論じられている。

これに対して、乾燥状態におけるころがり摩耗では、潤滑状態のもとで認められるような表面はく離に伴う摩耗の急増現象はないとされていた。しかし、強制潤滑を行わないのが普通である圧延ロール、あるいは鉄道用車輪の接触部には表面はく離が生ずる場合があり、その後著しい摩耗急増現象を呈することが報告されている。

一方、鋳鉄を用いてなされた乾燥状態におけるころがり摩耗では、あるすべり率、又はある繰返し数で摩耗が急増する現象が認められており、ころがり接触を行なう金属材料の表面では、乾燥状態といえども圧

縮応力が繰返し作用するために、き裂あるいは表面はく離などで代表される疲労に類似の現象が存在する可能性が考えられた。そこで、これらの点を更に明らかにすることを目的として、焼なました炭素鋼を用いて乾燥ころがり摩耗試験を行ない、摩耗量が急増するときの回転数と荷重及び材質との関係、並びに表面状況の変化について検討した。

実験には外径40mm、内径16mmの円筒状試験片を上下に組み合わせて、その胴面を接触させてころがり摩耗を行なわせる方式のアムスラー摩擦・摩耗試験機を用い、乾燥状態及び同種材の組合せで行なった。また上下試験片には10%のすべりを与えた。

まず、摩耗特性の変化について検討したところ、摩擦開始初期及びある一定回転の後に摩耗が急増する現象が認められた。また、摩耗が急増するときの回転数は、材質及び荷重によって異なり、軽荷重あるいは材料の硬さ(引張り強さ)の上昇とともに増

加することを確認した。また、この摩耗急増現象はある回転数ごとに繰返して生じた。更に摩耗急増現象が生ずるときの回転数と、計算によって算出したヘルツの最大応力との間には、疲れ試験でみられるS-N曲線と類似の関係が認められた。

次いで、摩擦表面の状況について検討を行なった結果、接触部表面には摩擦開始初期に微小ピットが、また、ある回転数が繰返された後に微細き裂が発生し、その後、摩耗急増現象が生ずることが明らかとなった。更に、接触部表面の微小ピット及び微細き裂は、摩耗が急増した後は消滅し、微小ピットあるいは微細き裂は摩耗急増現象に対する一因子であると考えられた。

以上のように、接触部には微小ピット及び微細き裂が発生すること、及び摩耗急増現象が生じるときの回転数とヘルツ応力の間には一定の関係が認められることなどから、乾燥ころがり摩耗においても疲れ的要因の存在が推察された。