

《解説》

DIPS-1 DIPS-103-10 のジョブ制御について

益井清紀*

1. はじめに

DIPS**-103-10 オペレーティング・システム (以下 OS と略) は、標準形データ通信方式用¹⁾として電電公社が中心となって実用化した DIPS-1 ハードウェア・システム³⁾を用いて DEMOS-E*** サービス⁴⁾を実施する OS である⁵⁾。

DEMOS-E とは、公社が提供する科学技術計算サービスの名称であり、データ宅内装置 (以下端末と略) からの遠隔操作によりプログラムの作成デバッグおよび各種ライブラリの使用ができる大規模なオンライン・システムである。DEMOS-E は、昭和 45 年にサービス開始した DEMOS (FORTRAN によるサービスを中心とした商用システム) をベースとし、さらに COBOL 語の新規追加、ジョブ制御言語の端末投入を可能にするなどの機能拡張を行なったサービスである。

このため、103-10 OS の設計に当っては、各種の端末が交換回線を経由して多数設置され、しかも電算機処理に充分慣れていない多数の利用者に使用されるという点に特に留意した。さらに利用者の公平な共同利用を可能にするためにタイムシェアリング方式を採用し、使用方法の簡便化、信頼性の確保、および大規模なハードウェア資源の有効利用による処理の高速化、経済化を考慮して設計した¹⁾。

本解説では、DIPS-103-10 OS のもつジョブ制御について利用者からみた機能を中心に述べる。

2. ジョブの形態と指示言語⁶⁾

103-10 OS の利用者ジョブの処理形態は、即時処理、一括処理の 2 種があり、利用者がシステムに命令する指示言語はコマンドとジョブ制御言語 (Job Control Language: 以下 JCL と略) の 2 種が設けられて

いる。

本章では各処理形態における利用方法を説明する。

2.1 即時処理

即時処理は、端末とセンタが通信回線で接続され、端末から投入するコマンドとセンタから出力されるメッセージとでシステムを会話的に使用する。

コマンドは、従来の DEMOS サービスなどの会話処理に慣れた利用者が DEMOS-E システムを容易に利用することができるように簡単な指示言語として構成されており、プログラム作成時の誤り修正、プログラムの実行などを即時で指示するのに適している。

103-10 OS のコマンドは 33 種用意され、大別して次の 5 つの機能を取扱う。

- (1) サービスの管理 (即時処理の開始・終了、一括処理の申込み・取消し)
- (2) ファイル操作 (会話入力および一括入力によるファイルの作成、ファイルの修正、複写、消去、共用、パスワードの付与など)
- (3) プログラム操作 (言語処理プログラムの起動、プログラムの実行など)
- (4) 情報の問合せ (ジョブの処理形態、利用者ファイルの大きさなど)
- (5) 割込み後の処理 (即時処理中に端末からの割込み卸操作 (クイット) による処理中断後のジョブ打ち切りまたは再開処理)

このほかに、ソース・プログラムのコンパイルから実行までの一連の処理を一つのコマンドで指示できるようにしたマクロ・コマンドを数種用意している。

2.2 一括処理

一括処理は、処理の申込み、実行、結果の出力をシステムの負荷状況に応じて独立に処理する。即時処理のように応答時間は保証されないが、JCL で処理の順序、処理条件、使用装置などの指定を精密に行なうので、システムの資源の利用効率の向上がはかれる。したがって、即時処理に比べてたとえば大きい記憶領域など多量のシステム資源を一つのジョブに割当

* 日本電信電話公社 横須賀電気通信研究所 データ通信研究部

** Dendenkosha Information Processing System

*** Dendenkosha Multiaccess Online System-Extended

てることが可能となる。

一括ジョブの申込み形態には、ローカル・バッチ、リモート・バッチの2種が設けられている。

(1) ローカル・バッチ

利用者が用意した一括ジョブ用の JCL およびデータをセンタのカード・リーダから投入する。

(2) リモート・バッチ

利用者が端末から通信回線を通してセンタに一括処理を依頼するもので、ジョブの指示言語として JCL を使用する。さらに即時処理と同様の簡便さで一括処理を使用できるようコマンドによる指示を行なうこともできる。前者を JCL バッチ、後者をコマンド・バッチと呼ぶ。

リモート・バッチの申込み方法には、指示言語の列を端末から投入して一括処理を申し込む場合と、指示言語の列を前もってファイルに作成しておき、そのファイル名を指定して申込み場合の2種がある。

この申込みの手段は即時処理の BATCH コマンドであり、コマンドのパラメータで、指示言語として JCL、コマンドのいずれを使用するか、およびこれらの指示言語を端末、ファイルのいずれから投入するかを表示する。

3. ファイル、入出力機器など資源の利用方法

3.1 資源の割当て

103-10 OS が使用するハードウェア資源は本体系装置（論理装置、主記憶装置、転送装置など）、周辺系装置（磁気ドラム：DR、磁気ディスク：DK、磁気テープ：MT、ライン・プリンタ：LP、カード・リーダ：CR、XY プロッタ：XYP、コンソール・タイプ：CTYP など）、および通信系の装置（通信制御装置、変復調装置、通信回線、端末など）である。

利用者が個別に要求して使用できる装置は、宅内においては端末、センタにおいては LP、CR、MT、XYP であるが、センタの装置でコマンドで指定可能なものは LP のみであり、JCL で指定可能なものは LP、CR、MT、XYP である。

利用者のファイルは、利用者には利用者固有の論理的装置として提供され、物理装置を意識せずに使用できるよう配慮されている。したがって物理装置の管理は OS が行なう。なお運転業務用のユーティリティ・プログラムなどではセンタの物理装置を意識したプログラムが作成できる。

本体系装置など上記以外の装置の管理は OS が自動的に行なう。

3.2 ファイルの種類

103-10 OS のファイルは大別してシステム・ファイルと利用者ファイルにわけられる。システム・ファイルは、システムの運転管理、利用者情報管理などシステムが専用に使用するファイルと、ライブラリ・プログラム、サブルーチンなど利用者が参照使用できるシステム公用ファイルから成る。

利用者ファイルは一時ファイルと保存ファイルとで構成される。

一時ファイルは、利用者がジョブ/セッション* 内で一時的に作成使用し、保存登録しなければジョブ/セッションの終了で自動的に消去される。

保存ファイルは、ジョブ/セッションを越えて使用でき、私用ファイルとグループ共用ファイルに分けられる。

私用ファイルは利用者個人が作成、参照、更新し、他人の参照に対しては所有者の許可機能を設けるなど秘密保持を考慮してある。

グループ共用ファイルは、同一グループの利用者が共同で登録、参照、更新できる。

このほかに一括ジョブの入出力に際し、各種入出力装置の相違を利用者プログラムが意識せず一つのファイルとして取扱えるようにした SYSIN/SYSOUT ファイルがある。

SYSIN ファイルは、一括処理の申込み時にシステムが確保し、端末や CR から投入された JCL や一括処理用コマンドを格納しておくファイルであり、一括処理の終了時に消去される。

SYSOUT ファイルは、一括処理の過程で出力されるシステム・メッセージや処理結果を一たん格納し、端末またはセンタの出力装置が他のジョブから開放されて使用可能になった時点でこれらの装置に出力するためのファイルで、出力完了後自動的に消去されるが、利用者の指定により SYSOUT の内容を利用者ファイルに保存することも可能である。

3.3 ファイルの使用方法

(1) システム公用ファイル

システム提供のプログラム（言語処理プログラム、ライブラリ・プログラムなど）を利用者が使用するには、言語処理プログラム、ライブラリな

* ジョブの定義は 4.1 章参照。セッションとは ON コマンドで開始して OFF コマンドで終了するまでの会話処理の単位

どの名称をコマンドまたは JCL で指定して使用する。

センタ運転用のユーティリティ・プログラムなどは、オペレータ用コマンドまたはローカル・バッチ・ジョブの JCL により指定する。

(2) 利用者ファイル

利用者ファイルは、コマンドまたは JCL によりファイル名称、属性（ファイル形式、媒体、リード/ライト等アクセス権のパスワード、一時・保存の別など）を定義し、ファイルの作成、更新、出力、登録、消去などの操作を行なう。

4. ジョブの制御

4.1 ジョブの単位とファイルの扱い

一括処理のジョブとは、一度にまとめてシステムに処理を依頼する仕事の単位である。

ジョブはその処理手順を利用者が指定することができる。手順ごとに使用する資源を変更して指定することができる。この資源割当ての単位をジョブ・ステップといい、103-10 OS では一つのジョブに 64 個まで指定できる。

ジョブ・ステップは処理結果によって後続ジョブ・ステップの実行可否を指定したり、後続ジョブ・ステップにファイル経由でデータを渡すことにより相互通信する。

一時ファイルは JCL で後続ジョブ・ステップへの引継ぎ指定をしなければ、ジョブ・ステップごとに消去される。ただしファイルに MT を使用した場合は、ジョブ・ステップごとの MT 装着操作の不便を省くために、MT の一時ファイルはジョブ内を通じて保存される。

コマンド・バッチにおいては、一時ファイルは ERASE コマンドで消去しないかぎりジョブ内で保存される。

処理に必要な資源は、利用者の要求に従ってシステムがジョブまたはジョブ・ステップの実行開始直前に自動的に割当てるが、他のジョブで使用中の場合にはそのジョブ/ジョブ・ステップの実行は延期され一括処理の待行列に再び並べられる。即時処理における資源は、利用者を意識させずにシステムが自動的に確保する。

4.2 ジョブの実行順序

ファイルの参照、更新などを利用者が指定した順序で実行させるために同一利用者のジョブは、先着順に

処理される。

同一ジョブ内のジョブ・ステップも利用者が投入した指示言語の順序に従って実行される。

4.3 ジョブの終了処理

ジョブ・ステップ終了時、以下の処理を行なう。

- (1) 課金・統計用原始情報をセンタの MT に出力。
- (2) オープン中の全保存ファイルをクローズ。
- (3) JCL (JOB 文: 後述) の完了条件を判定し、ジョブ・ステップ継続の要否決定。
- (4) 一時ファイルの登録、消去を JCL (FD 文: 後述) の指定によって実施。

ジョブ終了後の処理を次のように行なう。

- (1) 使用中の MT の取はずし
- (2) 一時ファイルおよび SYSIN ファイルの消去
- (3) ジョブ終了時の課金・統計用原始情報センタの MT に出力。

4.4 ジョブの出力

一括ジョブの実行によって出力されたデータは、一たん SYSOUT ファイルに格納される。このデータを利用者の指定 (BATCH コマンドまたは JOB 文) により、センタの LP, MT, または端末のいずれかに出力する。

出力の要求は出力待ち行列に並べられ、必要な資源 (出力装置) の割当てが可能となり次第実行される。

出力用端末としては利用者自身またはグループ内の利用者のものが指定でき、端末が他のジョブで使用されていない時にセンタから自動出力される。

なお、出力の中断は、センタにおいてはオペレータ用コマンド、端末においては利用者のクイット割込みで行なうことができる。

4.5 一括ジョブの取消し

リモート・バッチにおいては、既に申込んだジョブを CANCEL コマンドで取消すことができる。(ジョブが実行中であれば取消すことはできない。)

5. オペレータ操作

5.1 ファイル操作

一括ジョブ実行の際に、利用者が JCL で指定した装置は、システムが自動的に割当てる。MT 使用を要求して当該 MT が装着されていない場合は、システムからの要求に応じてオペレータが処置する。

5.2 利用者サービスの開始・終了

- (1) サービス開始

毎日の運転において、オペレータは、センタの

各装置および通信回線の動作状況に応じて、システムの負荷調節を行なうために、次のような個別サービスまたは全サービスの開始を OPEN コマンドで指定する。

- (a) 会話型サービス (即時処理)
- (b) 一括型サービス (一括処理)
- (c) センタ出力サービス
- (d) 端末出力サービス

(2) サービス終了

毎日の運転終了を円滑に実施するため、また回線障害などでオンライン・サービスを一時停止するなどのため、利用者サービスを終了させる機能を有する。

終了方法には予閉塞機能 (SHUT コマンドにより、即時、一括、リモート・バッチ、端末出力の各サービス個々、または全サービスの選択が可能で、新規ジョブを受付けず実行中のジョブの終了を待って停止する) と閉塞機能 (FSHUT コマンドで全サービスを強制的に停止する) を用いる。

6. ジョブ制御言語⁷⁾

JCL は、ジョブの内容と実行順序、ジョブの区切り、ジョブが必要とするデータ・ファイルの性質を記述する基本ジョブ制御文と、コンパイルから実行までのようにきまりきった基本コマンドの系列を一つの JCL で簡単に記述するマクロ・ジョブ制御文の 2 種か

表-1 基本ジョブ制御文
Table.1 Basic job control statements

名称	機能	パラメータ	備考
JOB	ジョブの最初に記述するステートメントで、一括処理の処理条件を指定する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ジョブの名称 2. 各ジョブ・ステップの終了・続行条件 3. ファイル保護用パスワード 4. ファイルアクセス用パスワード (本パスワードは 50 個まで同時宣言可能) 	<ol style="list-style-type: none"> 5. 利用者標識 6. 実行優先度 7. CPU 使用時間 (上限値) 8. メモリ使用量 (上限値) 9. ジョブ・ステップ障害時の再開の要否 10. SYSOUT の出力先の指定 (LP, MT, 端末) 11. ファイル保存の要否
EXEC	ジョブ・ステップの最初に記述するステートメントで、処理プログラムの実行を指示する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ジョブ・ステップ名称 2. 実行するプログラム名 3. プログラムの開始入口名 4. プログラムに渡す情報 (50 文字以内) 5. 見積実行時間 (上限値および省略時解釈あり) 6. SYSOUT ファイル出力データの行数 (同上) 7. システム提供のパッケージ・プログラム実行の要否 	(注) ジョブ・ステップの終了は、JEND 文または次のジョブ・ステップ開始用の EXEC 文で表示し、終了を指示する専用のステートメントは設けていない。
FD	ジョブ・ステップで使用するファイルの論理名称と実際のファイルの対応をつける。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 論理ファイル名 2. 論理ファイルに対応する実際のファイル名 3. ファイルの種類 (グループ共用、利用者個別一時) 4. 新規作成・既存の別、ジョブ・ステップ終了時の保存・消去指定 5. 磁気ディスク・ファイル空間量と増分量 (シリンダ (264K バイト) 単位またはブロック (8K バイト) 単位) 6. 新規作成時のパスワード設定または既存ファイルアクセス用パスワード 	<ol style="list-style-type: none"> 7. ファイルが存在する装置種別 (DK, MT, CR, LP) 8. ファイルが存在する論理装置番号 (MT, LP に有効) 9. MT の場合、ボリューム番号、識別符、用途、ラベル形式、世代番号など。 10. DK, MT の保存満期日指定および無視 11. DK 障害時のバック・アップ要否 12. データ形式 その他
DATA	ジョブ・ステップで使用するデータの開始を表示する	なし	(注) DATA 文はジョブ・ステップに 1 個許される
* (データ区切り文)	データの終りを表示する。	なし	(注) リモート・バッチでは本ステートメントがなくとも/EOJ でデータの終りとみなして実行する。ローカル・バッチでは本ステートメント欠除の場合は実行しない。
COMMENT	注釈文として挿入されるだけで、ジョブ、ジョブ・ステップの制御に関係しない。	利用者が指定する任意の文字列	(注) DATA 文とデータ区切り文との間ではデータとみなされる。
JEND	ジョブの終了を表示する。	なし	(注) JEND 文以降のステートメントは無視される。

表-2 マクロ・ジョブ制御文
Table .2 Macro job control statements

名 称	機 能	パ ラ メ ー タ
INPUT	ファイルの作成を行ない、保存登録する。	1. 入力データの行番号付与要否 2. 入力データの出力要否
CMJ	すでに作成したソース・プログラムをコンパイルから実行まで連続して処理する。 (注) コンパイル、リンク、実行の3つのジョブ・ステップからなる。	1. ファイル名 2. FORTRAN/COBOL の別 3. リスト出力の要否 4. 見積実行時間 (プログラム実行時間に対して指定、コンパイル、リンク時間を除く)
LMJ	コンパイル済のプログラムをリンクから実行まで連続処理する。 (注) リンク、実行の2つのジョブ・ステップからなる。	1. ファイル名 2. リスト出力の要否 3. 見積実行時間 (プログラム実行時間に対して指定、リンク時間を除く)

らなる。

6.1 基本ジョブ制御文

103-10 OS の基本ジョブ制御文を表-1 に示す。これらの JCL 記述上の特徴は次のものである。

- (1) キーワード・パラメータ
理解、視認の容易さのためにキーワード形式を採用している。
- (2) 必須パラメータ
基本的なパラメータが指定もれの場合、エラー・メッセージを発生し、ジョブを誤って走行させない。
- (3) 省略時解釈
パラメータを省略した場合、システムで定めた解釈を行ない処理を続行する。(標準的に使用される値をとるパラメータの大部分は省略可能となっている。)

なお表-1 においてパラメータ欄は一般利用者(リモート・バッチ)に開放されるパラメータを表示し、さらに備考欄にも表示されるパラメータは、ローカル・バッチの利用者のみが使用できることを意味する。

- (注) 基本ジョブ制御文には、表-1 のほかにローカル・バッチでオペレータが使用するものとして次の2つがある。
- (I) NO 文 バッチ・ジョブの投入番号を指定する。
- (II) CONV 文 このステートメント以後の CONV 文または JEND 文の間にあるカードのパンチ・コードを DIPS コード (JIS 相当) に変換する。

6.2 マクロ・ジョブ制御文

マクロ・ジョブ制御文は、103-10 OS において利用者がきまりきった基本ジョブ制御文の組合せを用意する不便をなくすために、任意の組合せをジョブ制御文のマクロとして登録し、一つの制御文の指定ですむようにしたものである。

(ステートメント形式)

- オペレーション欄 // マクロ・ジョブ制御文の名称
- オペランド欄 実パラメータの並び

このマクロ・ジョブ制御文で指定する実パラメータは、マクロ登録時の基本ジョブ制御文のパラメータの位置指定に従って、自動的に基本ジョブ制御文の系列に展開される。

なおマクロ・ジョブ制御文の登録はユーティリティ・プログラムを使用して行なう。

DEMOS-E サービスにおいてシステムに登録し、利用者に提供しているマクロ・ジョブ制御文を表-2 に示す。

7. 使用例

103-10 OS におけるジョブ制御文の記述例として、FORTRAN 語によるソース・プログラムのコンパイルおよび実行を、ローカル・バッチで処理する場合を示す。

(1) 処理の内容

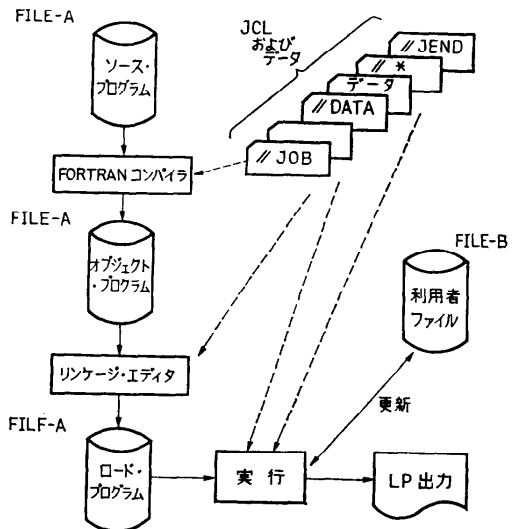


図-1 例題の流れ図

Fig. 1 Block flow chart of the example

FILE-A に格納されたソース・プログラムをコンパイル・リンクして、実行し、CR から読みこんだデータで FILE-B の内容を更新し、結果を出力する。処理の流れを図-1(前頁参照)に示す。

(2) プログラム、データの構成

FILE-A: 利用者のファイルに前もって作成した FORTRAN のソース・プログラム名。

FILE-B: 利用者ファイルに登録されているデータ・ファイル名。

JCL およびデータ: センタの CR から一度にまとめて投入する入力情報。

(3) 利用者が用意する JCL とデータ

```
// JOB ABC, COND=(101, 254)           ①
// EXEC STEP 1, FCO, PARAM=: FILE-A:  ②
// EXEC STEP 2, LIN, PARAM=: FILE-A:  ③
// EXEC STEP 3, FILE-A, TIME=100,
    SYSOUT=1500                        ④
// FD 10, FILE-B, P, DISP=(OLD, KEEP)  ⑤

// DATA
:      } データ                        ⑥
// *
// JEND
```

パラメータの説明

① ABC: ジョブ名称

COND: プログラムの実行結果が正常か異常かをシステムが定めた完了コードで利用者のプログラムに示される。利用者は一括ジョブの実行前に、各ジョブ・ステップが正常終了でなければ次のジョブ・ステップを実行しないか、コンパイル時に多少エラーを含んでもオブジェクト・プログラムが出来ていれば次の処理に入るかなどをシステムが出力する完了コードの範囲で選定する。この場合は、完了コードが 101 から 254 の間であれば処理を打切ること

② STEP 1: ジョブ・ステップ名称

FCO: FORTRAN コンパイラを起動することを表示。

PARAM: コンパイラへの入力情報(ソース・

プログラム) が FILE-A に格納されていることを表示。

③ STEP 2: ジョブ・ステップ名称

LIN: リンケージエディタを起動することを表示。

PARAM: リンケージエディタの入力(オブジェクト・プログラム) が FILE-A に格納されていることを表示。

④ STEP 3: ジョブ・ステップ名称

FILE-A: 実行する利用者プログラムの名称
TIME=100: CPU 実行時間を 100 秒で打切る
SYSOUT=1500: LP 出力行数を 1500 で打切る。

⑤ 10: FILE-A のプログラム内部で利用者ファイルを装置番号(論理上の名称) 10 として取扱っていることを表示。

FILE-B: 前述の装置番号 10 のファイルとして今回の実行では FILE-B を用いることを表示。

P: FILE-B が保存ファイルである表示。

DISP=(OLD, KEEP): FILE-B が既存ファイル(OLD) でこのジョブ・ステップ終了後も保存(KEEP) することを表示。

⑥ データ: 利用者プログラム FILE-A が読むデータ (CR はプログラム内部でシステムで定められた装置番号 1 を指定しておれば JCL での指定は必要ない)

8. むすび

103-10 OS は、48 年 12 月に東京芝電話局において開始した DEMOS-E サービスで使用している。なお、DIPS-1 用 OS として 103-10 OS のほかに実時間処理用の OS やその他の OS も実用化している。

これらの OS の実用化に御協力いただいた日本電気株式会社、株式会社日立製作所、富士通株式会社の関係各位に深甚なる謝意を表する。

参考文献

- 1) 関口, 高原, 岸上: DIPS の実用化——電電公社標準方式電子計算機を中心に, 信学誌 Vol. 57, No. 10 (1974)
- 2) 関口, 高原, 岸上: DIPS-1 システム実用化の概要, 通研実報, 21, 10 (昭 47.10)

- 3) 高島, 戸田, 新井, 山田: DIPS-1 ハードウェア・システムの概要, 通研実報, 21, 10(昭47.10)
- 4) 長谷川, 伊藤, 佐藤: DIPS-1 を用いた汎用技術計算サービス (DEMOS-E) の概要, 施設, 24, 9 (昭 47.9)
- 5) 戸田: DIPS-1 ソフトウェアシステムの概要, 通研実報, 21, 10 (昭 47.10)
- 6) 日本電信電話公社: DEMOS-E 科学技術計算システム概説書
- 7) 日本電信電話公社: DEMOS-E 操作説明書(操作法, 指示言語)
(昭和49年5月20日受付)