

リモート バッチ端末処理プログラム “RESP”

“RESP” Remote Batch Station Program

The remote batch station program, “RESP”, allows a small computer, the Hitachi Computer 8250, to function as a remote batch station of a large host computer, the Hitachi Computer 8700/8800. The RESP is operated by the standard NDOS operating system for the Hitachi Computer 8250, and has the following characteristics:

- (1) The use of advanced telecommunications procedures results in an effective usage of communications lines and increased throughput.
- (2) Magnetic tapes and disk devices are supported as the input and output device of remote jobs and remote files.
- (3) The RESP can be operated simultaneously with other batch jobs if extra system resources are available.
- (4) Coding capability specific to each user is provided to meet different customer requirements.

Besides its application as an exclusive remote batch processing system, the RESP is ideal for a variety of uses including remote processing capabilities and constructing an economical load-balanced system between local and remote stations.

中田 幸男* *Yukio Nakata*
 檉尾 次郎** *Jirô Kashio*
 田中 光一* *Kôichi Tanaka*
 寺田 松昭* *Matsuaki Terada*
 花田 洋一*** *Yôichi Hanada*
 白戸 権兵衛*** *Gônbe Shirato*

1 緒 言

電子計算機設備を工場ごと、支店ごと、あるいは大学ごとに設置し、それぞれ独立に情報処理を行なう分散形方式では、それぞれの電子計算機設備をその場所におけるピーク ロードを処理できる程度にしなればならず、全体として設備及び情報処理関係人員の重複投資が多くなる。また、このように分散化されている個々の電子計算機の性能や機能の限界が電子計算機で行なう業務を拡張していくうえでの障害になる場合も生ずる。このような分散形方式による各種分割損をなくすために、電子計算機設備を集中化した計算センターを設立し、遠隔地にはリモート バッチ端末あるいはタイム シェアリング システム (TSS) 端末を導入するユーザーが特に製造業、大学、官公庁を中心に増加しつつある。

リモート バッチ端末の主要な機能は、ジョブの入力と中央システム (以下、中央と略す) への送信、中央からの実行結果の受信とその出力であるので、これらの機能をハードウェア専用端末で実現することも可能であるが、最近では次に述べる理由により中、小形電子計算機をリモート バッチ端末として使用する場合が増加している。

(1) 処理能力の向上

ソフトウェアにより、きめ細かい判定と制御を行なうことにより、高能率な伝送制御方式を採用でき、回線の有効利用が図られる。また入力と出力との同時処理が可能になる。

(2) 拡張性

端末でサポートする入出力機器の追加、変更が容易であり、更にリモート バッチ システムとユーザー プログラムとの結合、端末計算機のファイル システムの利用が可能になる。

(3) ロード バランス

入出力を主体とした小形ジョブは、端末の中、小形電子計算機で処理し、演算処理を主体とした大形ジョブを中央の大

形電子計算機に行なわせるといったロード バランスのとれた経済的なシステムを構成することができる。

今回開発したリモート バッチ端末処理プログラム、Remote Batch Station Program (以下、“RESP”と略す) は、中形電子計算機をリモート バッチ端末として使うためのプログラムで、上記の特長が次のように実現されている。

(1) 処理能力の向上

同一速度の通信回線を使用しても、ハードウェア専用端末 (H-9132) の 2～3 倍の処理能力を有する。ジョブの入力と出力が同時に行なわれる場合には、この差は更に大きくなる。

(2) 拡張性

“RESP”を標準オペレーティング システムのもとで動くようにしたので、機能の拡張がしやすい。例えば、端末の磁気テープ、磁気ディスク ファイルを使用して中央システムと端末との間でユーザー ファイルの送受、ジョブ入力及び実行結果出力のスタックができる。

(3) ロード バランス

端末でリモート バッチ処理を行なっていないときだけでなく、行なっているときにも同時に端末側の他のバッチ ジョブを実行できる。

2 “RESP” の構成とリモート バッチ処理形態

“RESP”は中形電子計算機 HITAC 8250 を大形電子計算機 HITAC 8700/8800 リモート バッチ端末として使用するとき、端末側のリモート バッチ処理を行なうプログラムである⁽¹⁾。“RESP”は HITAC 8250 の標準オペレーティング システム New Disc Operating System (NDOS) の制御下で稼動する。中央側のリモート バッチ処理は、HITAC 8700/8800 のオペレーティング システム OS 7 が行なう。

* 日立製作所システム開発研究所

** 日立製作所システム開発研究所 Ph. D.

*** 日立製作所ソフトウェア工場

“RESP”の最小機器構成は図1に、付加機器は表1に示すとおりである。表1に示したのは“RESP”で、すでにソフトウェアモジュールが用意されている付加機器である。ユーザーは機器構成と運用方法に応じて入出力装置の種類と数を選び、それに合った“RESP”を得ることができる。更にユーザーは必要に応じてプログラムを作成し、それを“RESP”に組み込むことにより、表1に示す以外の入出装置をリモートバッチの入出力に使用できる。

“RESP”のリモートバッチ処理には図2に示すように、三つの種類がある。すなわち、

- (1) ジョブを端末から入力し、実行結果も端末に出力する(同図(a)参照)。
- (2) ジョブを端末から入力し、実行結果を中央に出力する(同図(b)参照)。
- (3) ジョブを中央から入力し、実行結果を端末に出力する(同図(c)参照)。

ジョブの実行結果をどこに出力するかはジョブの入力時に、そのジョブのジョブ制御言語で指定する。なお、ジョブの実行結果はジョブ単位のみならず、ジョブの出力を構成するファイル単位に出力先をジョブ制御言語で指定することができる。

3 “RESP”の特長

“RESP”の特長として次の点をあげることができる。

(1) 入力と出力の並行処理

ジョブの入力とジョブの出力は並行処理できる。例えば、カード読取機からジョブを入力中に、一方ではラインプリンタに中央から送られてきたジョブの実行結果を出力できる。

(2) 入出力装置として磁気テープ装置、磁気ディスク記憶装置のサポート

リモートバッチ処理では、端末のカード読取機から入力ジョブストリームを入力し、中央から送られてきたジョブの実行結果をラインプリンタ、あるいはカードせん孔機に出力するのが基本的な形態であるが、端末計算機側では、中央へ送って処理すべきプログラム、あるいはデータを端末側で単独に作成、修正あるいは収集、発生させて、磁気テープあるいは磁気ディスクファイルに格納しておくこともあるし、また中央より送られてきたジョブの実行結果を、いったん磁気テープあるいは磁気ディスクファイルに格納しておき、後でそれを端末側で単独に使用したい場合も生ずる。例えばXYプロッタへの出力などがある。そこで“RESP”では入出力装置として、更に磁気テープ装置、磁気ディスク記憶装置をサポートするようにした。この機能により“RESP”実行時にカード読取機、ラインプリンタ、カードせん孔機を常に占有しないですむため、“RESP”と同時に実行中の他のバッチ

表1 “RESP”の付加機器 “RESP”でソフトウェアモジュールを用意している付加機器を示す。

Table 1 Optional Input and Output Device for “RESP”

機 器 名	備 考
カード読取機	入力装置
ラインプリンタ	出力装置
カードせん孔機	出力装置
磁気テープ装置	入出力装置
磁気ディスク記憶装置	入出力装置

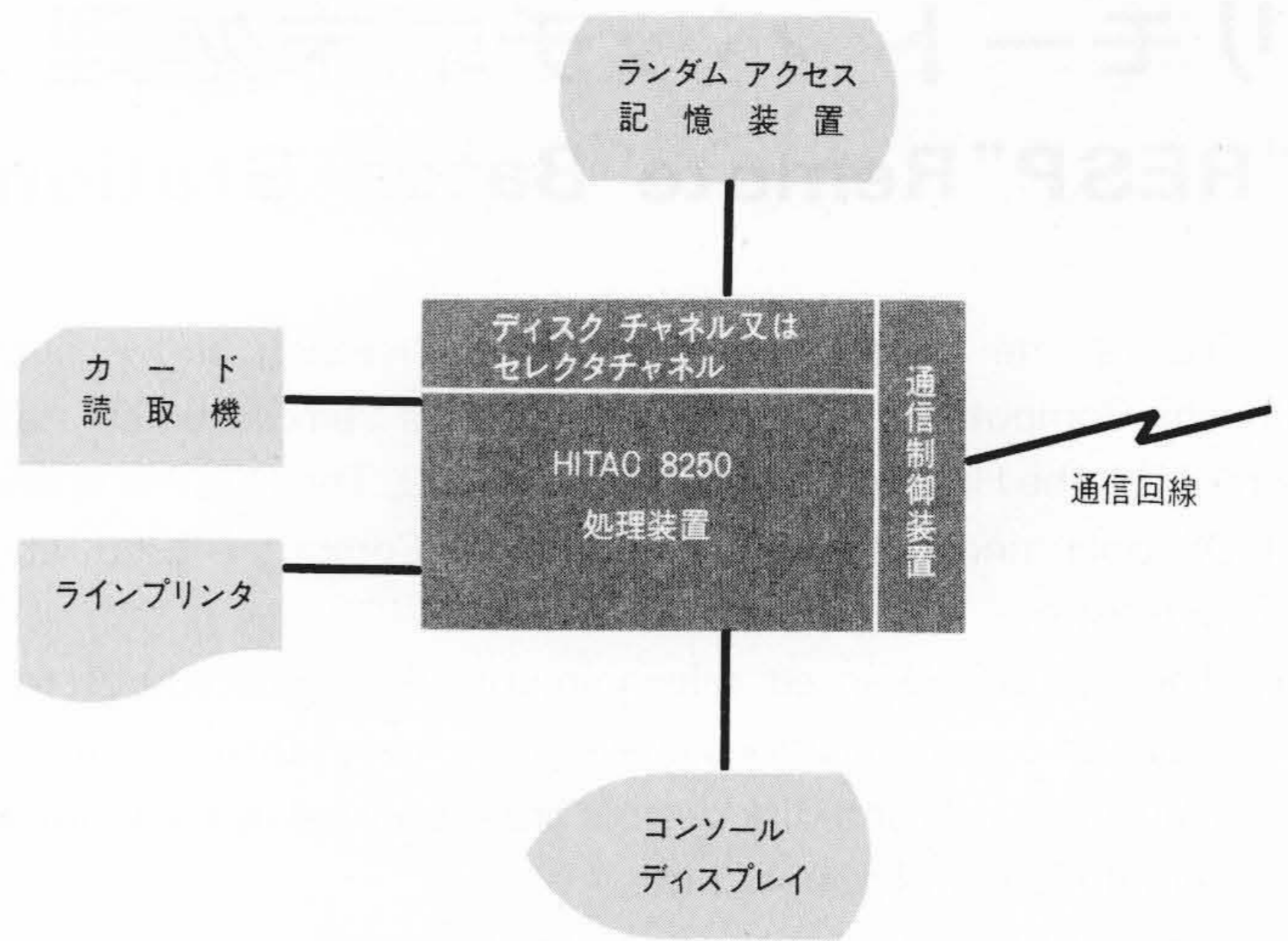


図1 “RESP”の最小機器構成 リモートバッチ処理をするために、“RESP”が必要とする最小の機器構成を示す。

Fig. 1 Minimum Configuration for “RESP”

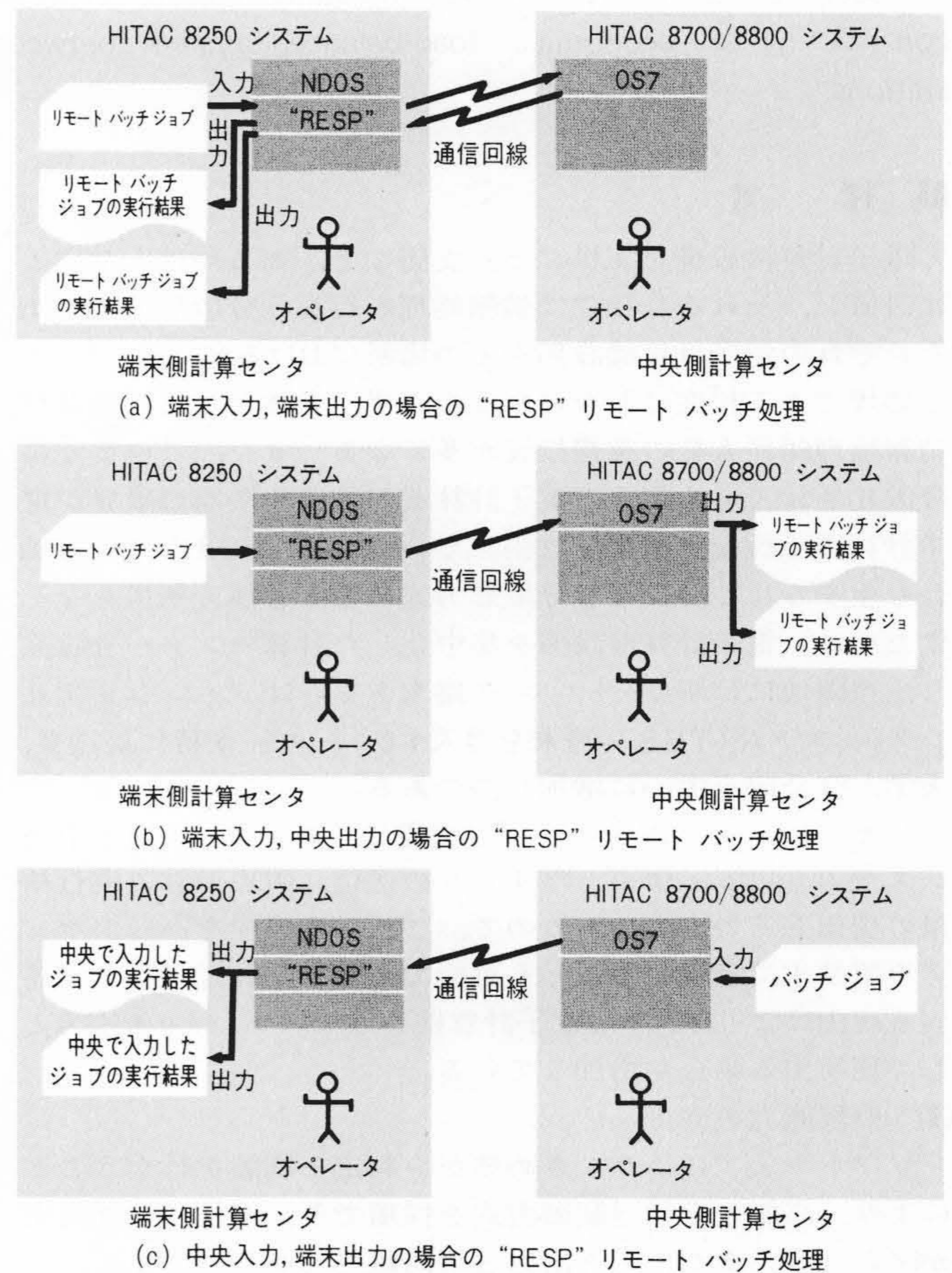


図2 “RESP”リモートバッチ処理形態 “RESP”の三つの基本的な処理形態を示す。

Fig. 2 Types of Remote Batch Execution

ジョブで、カード読取機、ラインプリンタ、カードせん孔機を使用することができる。また、磁気テープ装置、磁気ディスク記憶装置のような入出力速度の速い入出力装置をサポートした結果、もう一つの利点として、伝送速度の速い回線を使用する場合には“RESP”の処理能力を増すことができる。

(3) 効率のよい伝送制御方式

“RESP”と中央との間のデータの送受信はNDOS通信管理プログラムBasic Communication Access Method(BCAM)を使用し、BCAMと“RESP”とで次にあげる効率のよい伝送制御を行なっている。

(a) コンプレッションとブロッキング

伝送速度を上げるために入力レコードをそのまま送信せず、同じキャラクタ(あるいはスペース)の圧縮処理(この処理をコンプレッションという)をしてレコードを作成し、コンプレッション後のレコードを更にブロッキングして送信テキストを作成する。“RESP”及び中央は、互いに、コンプレッションとブロッキングされたデータを送信し、相手から受信したデータについてはデブロッキングと、更に圧縮されたレコードの復元処理(この処理をデコンプレッションという)を行なう。コンプレッションにより、もとのレコード長の1/kに圧縮されるとすると、単位時間に回線を通して送れるレコード数はコンプレッションをしない場合に比べ、k倍に増す。したがって、端末の入出力装置のI/O速度が回線速度より大である限り、コンプレッションによりスループット(単位時間に端末から中央へ、又は中央から端末へ送ることができるレコード数)はk倍に増加する。20個のフォートランジョブについて測定した結果では、平均で1/2.5にレコードが圧縮され、スループットは2.5倍に増加することが分かった。

(b) 受信確認を兼ねてのテキストの送信

テキスト又は伝送制御コードを受信すると、受信確認を示す伝送制御コードの送信も兼ねてテキストを送信することができる。

(c) SYN同期方式

(d) EBCDIK透過モード

伝送コードはHITAC 8000シリーズの標準内部コードであるEBCDIK8ビットコードであるため、コード変換は不要である。また透過モードにより、いかなるビット構成のデータでも送信できる。

(4) ユーザー オウン コーディングのサポート

“RESP”は入出力装置として、カード読取機、ラインプリンタ、カードせん孔機、磁気テープ装置及び磁気ディスク

記憶装置をサポートしているが、これらの入出力装置以外の装置をリモートバッチ処理で使いたいユーザー、あるいは磁気ディスクファイルで“RESP”がサポートしているSequential Access Method(SAM)ファイル以外のファイルにアクセスしたいユーザー、あるいは入力したデータを編集して中央に送ったり、受信したデータを編集して出力装置に出力するデータ編集処理を行ないたいユーザーのために、入出力処理部分をユーザーに解放している。ユーザー オウンコーディングを組み込むことにより、各ユーザーにふさわしい機能を付加することができるという点でも、“RESP”は柔軟性に富んだプログラムということが出来る。

(5) 他のジョブとの並行処理

“RESP”はNDOSの下で稼動するので、主記憶装置の大きさ、入出力装置の割当てなど、システム資源の許す限り、他のバッチジョブを“RESP”のバックグラウンドジョブとして実行させることができる。

(6) 入力装置、出力装置の切替え

1ジョブストリームの入力を途中で他の入力装置に切り替えて入力することができる。また出力においては、中央で実行されるジョブのジョブ制御ステートメントでジョブの出力ファイル単位に特定の出力装置を指定しておけば、該当出力データが送信されてきたときに指定された装置に切り替わる(この機能の利用法については5.で更に詳述する)。

4 “RESP”の処理とデータの流れ

“RESP”の処理とデータの流れは、図3に示すとおりである。以下、図3に従ってジョブを入力してから実行結果を出力するまでの処理の流れについて説明する。

- ① 端末あるいは中央の入力装置から入力ジョブストリームを入力する。
- ①' オペレータが中央へのコマンドをコンソールディスプレイから入力する。
- ②③ 入力したレコードを、コンプレッションして送信バッファに移す。①～③を1送信バッファ一杯になるまで繰り返す。
- ④ BCAMへ送信要求を出す。
- ⑤ 入力データは、通信回線を経て中央に送られる。中央で

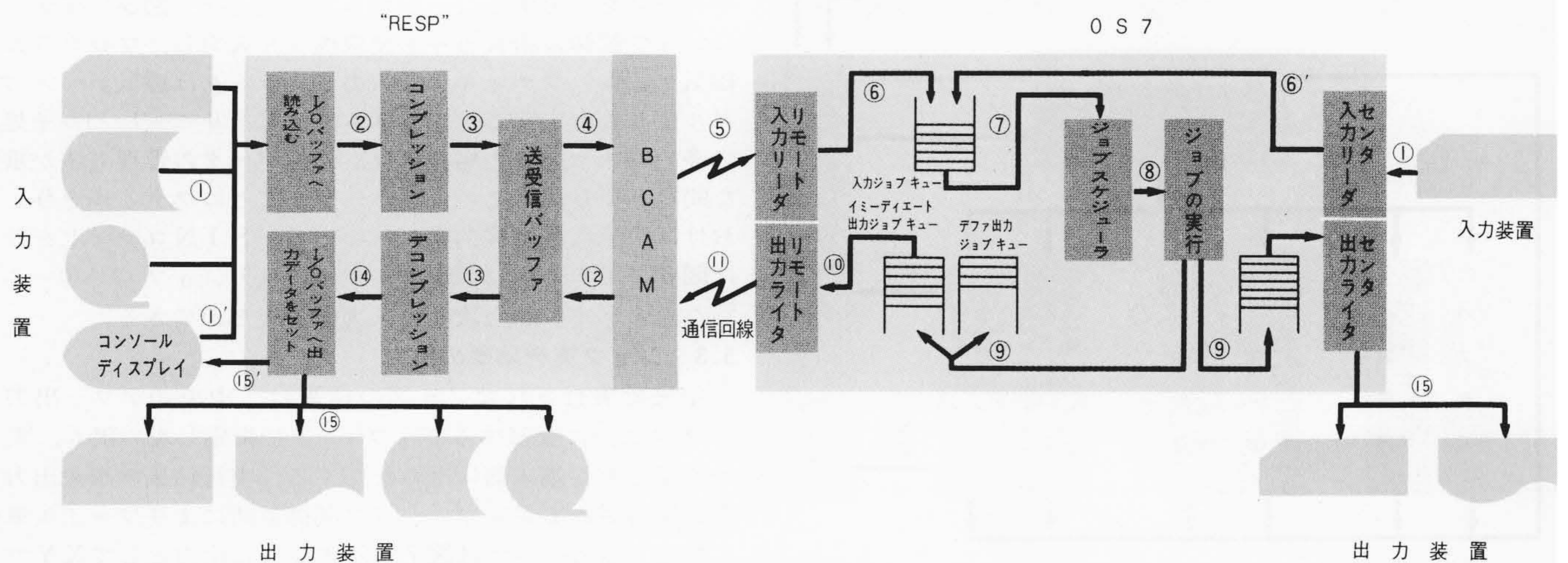


図3 “RESP”におけるリモートバッチの処理とデータの流れの概念図 端末あるいは中央でジョブが入力され中央で実行され、実行結果が端末あるいは中央に出力される。

Fig. 3 Flow of Control and Data in “RESP”

は、端末側からリモートバッチ処理を起動したときに発生させたりリモート入力リーダー及びリモート出力ライターによって端末との入出力処理を行なう。

- ⑥⑥' 中央に送信されたジョブ及び中央の入力リーダーによって中央側で読み込まれたジョブは、入力ジョブキューに登録される。
- ⑦⑧ 入力ジョブキューに登録されたジョブは、ジョブスケジューラによって処理が開始される。
- ⑨ 処理されたジョブの実行結果は、ジョブ制御言語の指定によって、中央の出力装置へ出力する場合には、出力ジョブキューへ、また端末の出力装置へ出力する場合には端末対応に存在するリモート出力ジョブキューに登録される。
- ⑩ リモート出力ジョブキューには、イミューデート出力ジョブキューとデファ出力ジョブキューの2種類がある。前者は直ちにリモート出力ライターによって処理されるキューであり、後者は端末側オペレータが中央に対してコマンド⁽²⁾を入力することにより、イミューデート出力ジョブキューに移されて初めて処理の対象となるものである。イミューデート出力ジョブキュー、デファ出力ジョブキューのいずれに処理結果を登録するかはコマンドにより指定する。
- ⑪ リモート出力ライターは、イミューデート出力ジョブキューから実行結果を取り出して、コンプレッションし、ブッキングして“RESP”に送信する。
- ⑫ BCAMは、中央システムから送られてきた結果を“RESP”内の受信バッファに移す。
- ⑬⑭ 受信バッファ内のレコードをデコンプレッションしてI/Oバッファに移す。
- ⑮ 出力装置に出力する。
- ⑮' 中央からのメッセージをコンソールディスプレイに出力する。

このように“RESP”の処理は大きく入力処理、出力処理、コンソール入出力処理、及び送受信処理の四つに分かれる。“RESP”はNDOSから見れば一つのタスクであるが、中央処理装置を効率よく使うために上記の処理をプロセッサ（ここで言うプロセッサとは、制御装置のことではなく処理プログラムの意味である）として独立させ、それらの

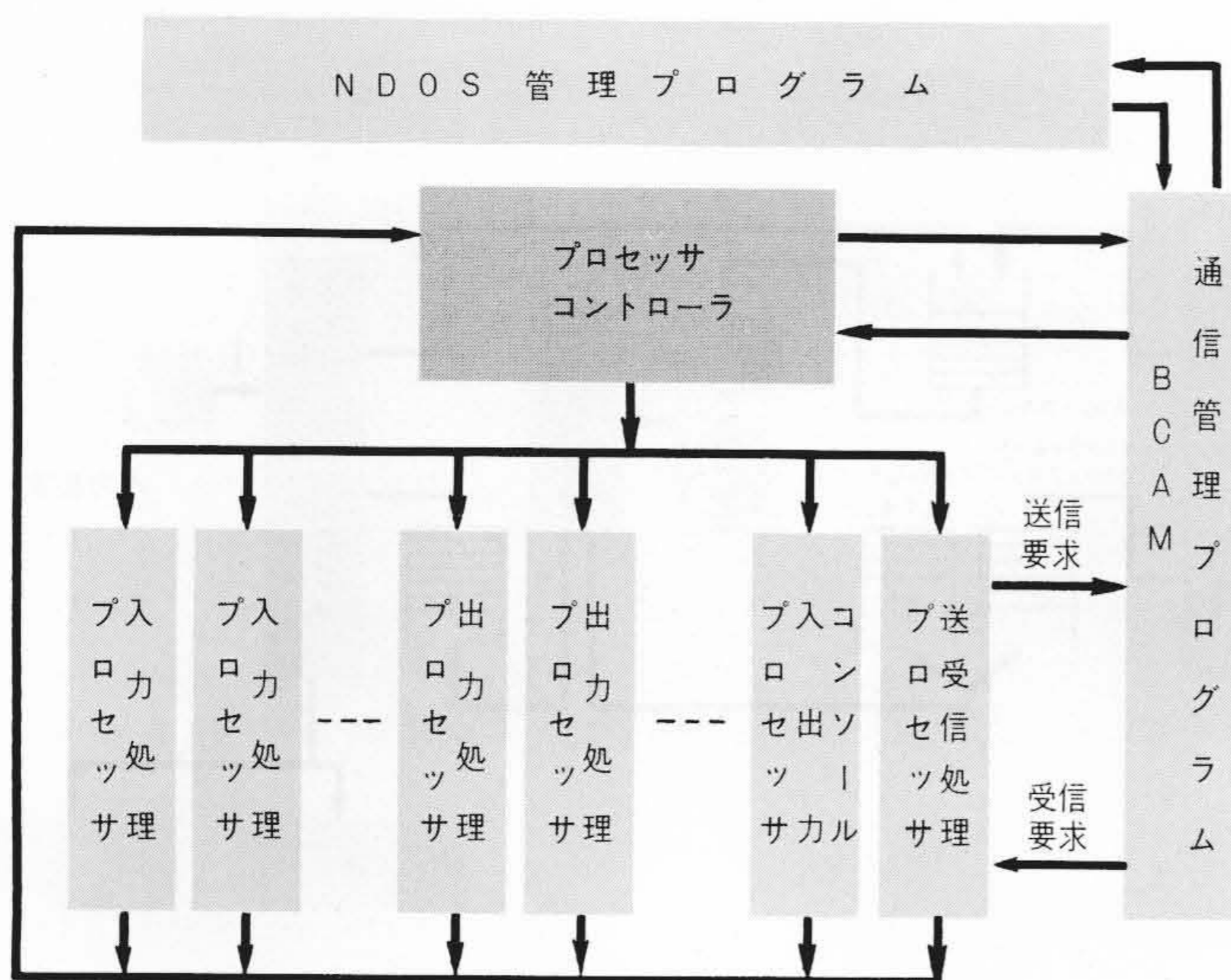


図4 “RESP”のプログラム構造と制御の流れ “RESP”は複数のプロセッサとプロセッサコントローラより成る。矢印は制御の流れを示す。

Fig. 4 Software Structure of “RESP” and Flow of Control

プロセッサに制御を分配するためのプロセッサコントローラを設けて、マルチタスク類似の制御を行なっている。この結果、すべてのプロセッサが並行処理され、例えば中央システムにバッファを送信中に、入力装置からのレコードの入力とそのコンプレッション処理、及びすでに受信したバッファからレコードを取り出し、デコンプレッションして出力装置へ出力する処理が行なわれ、処理効率が向上する。また、すべてのプロセッサがI/Oの終了待ちなどで行なう処理がないときは、プロセッサコントローラが、“RESP”と同時に実行されている他のバックグラウンドジョブに制御を渡すことができる。

図4は、“RESP”のプログラム構造と制御の流れを示すものである。入力処理プロセッサ、出力処理プロセッサは、“RESP”のサポートする入力装置(ファイル)、出力装置(ファイル)の数だけ存在する。

なお、NDOSには同時処理を実現するためにマルチタスク制御機能があり、各処理部をタスクとして扱うことも可能であるが、この方式であるとタスクの切替えの時間が大きくなり、またメモリも大きくなる。

5 “RESP”の利用形態

5.1 ジョブの入力

“RESP”には複数の入力装置を付けることができるので、そのうちのどれからジョブの入力を開始するかを指定するために Primary Input (PIN) コマンド⁽³⁾が用意されている。このコマンドは、“RESP”を起動するときに入れることもできるし、“RESP”動作中にコンソールから入れることもできる。“RESP”はこのコマンドのオペランドで指定された入力装置に対しジョブストリームの入力をはじめ、ジョブストリームの終わり (End of File) になると入力を停止する。

5.2 入力装置の切替え

“RESP”はジョブストリームの入力中に入力装置を切り替えるために Secondary Input (SIN) コマンドを用意している。“RESP”はジョブストリーム中にセットされた SIN コマンドを見つけると、そのオペランドに指定してある入力装置に入力を切り替える。切り替わった入力装置での入力が終了すると、もとの入力装置からの入力にもどる。このコマンドを使用して、ジョブストリームの入力の途中で指定された磁気テープ、あるいは磁気ディスクファイルからの入力に切り替えて、あらかじめ格納されていたジョブあるいはジョブの一部を入力することができる。例えば、図5に示すようにジョブ制御言語はカード読取機より入力し、プログラムは磁気ディスクファイルより入力し、データは磁気テープファイルより入力することができる。また、リモートバッチ処理の多い端末センタの場合には、入力データの管理方法が重要な問題となるが、このときユーザーごとにファイルを与えておけば、管理も比較的楽に行なえる。SIN コマンドを使えば図6に示すように、各ユーザーの入力ジョブストリームを別々のファイルから次々に入力することができる。

5.3 ジョブ実行結果の出力

中央で実行されたジョブの結果は、中央のデファ出力ジョブキューに登録するようコマンドで指定しない限り、実行が終了しだい端末側に送られてくる。実行結果の端末出力装置は実行されるジョブのジョブ制御言語によりファイル単位に指定できる。例えば図7に示すように出力としてXYプロッタのための数値データのみを磁気テープ装置に出力し、プログラムのリストなどはラインプリンタに出力しておいて、後でオフラインでその磁気テープからXYプロッタへ出力す

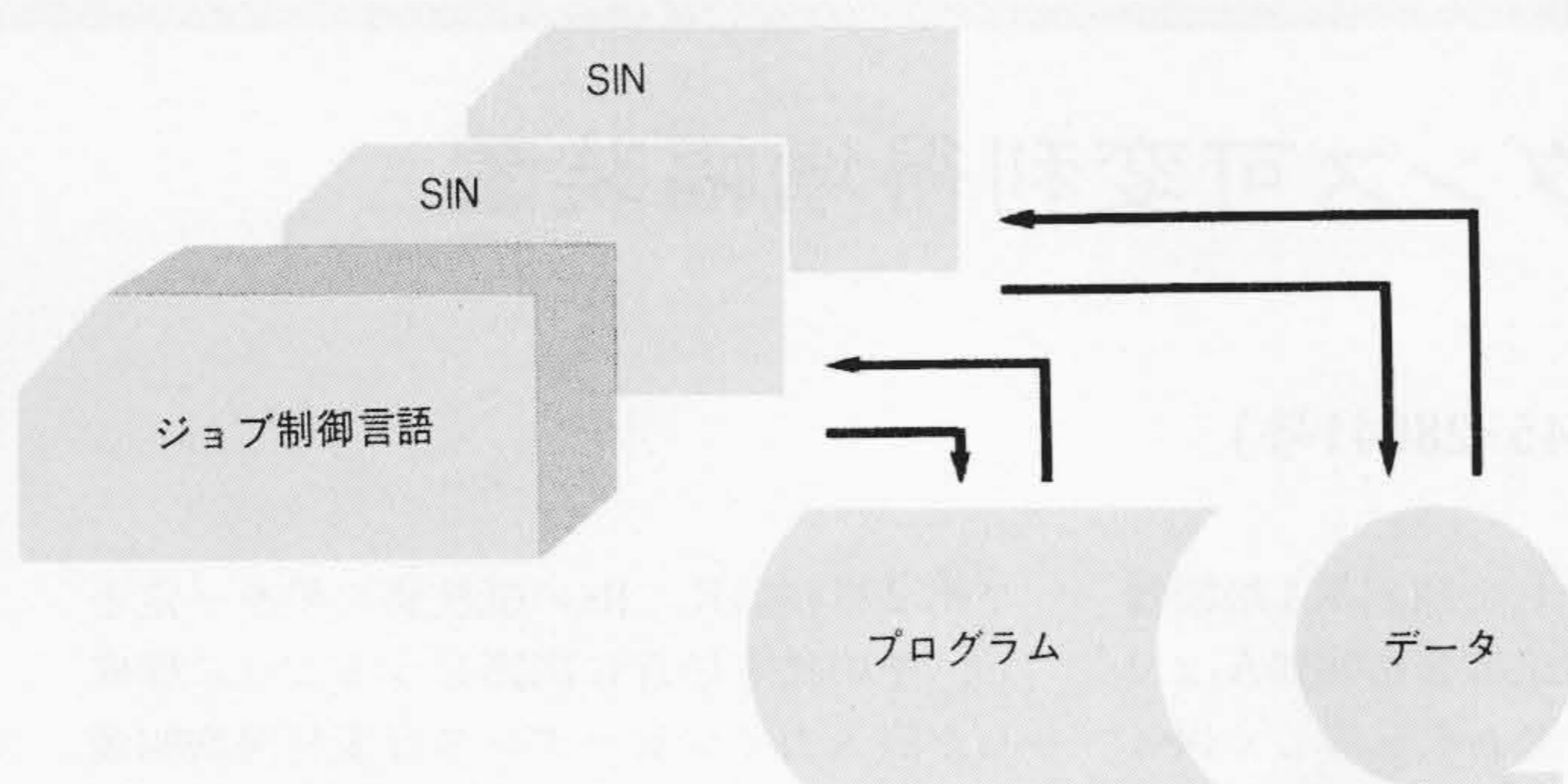


図5 ジョブの分割入力例(1) ジョブのなかでジョブ制御言語をカード読取機より入力し、プログラムを磁気ディスクファイルより入力し、データを磁気テープファイルより入力する例を示す。

Fig. 5 Divided Input of a Single Job

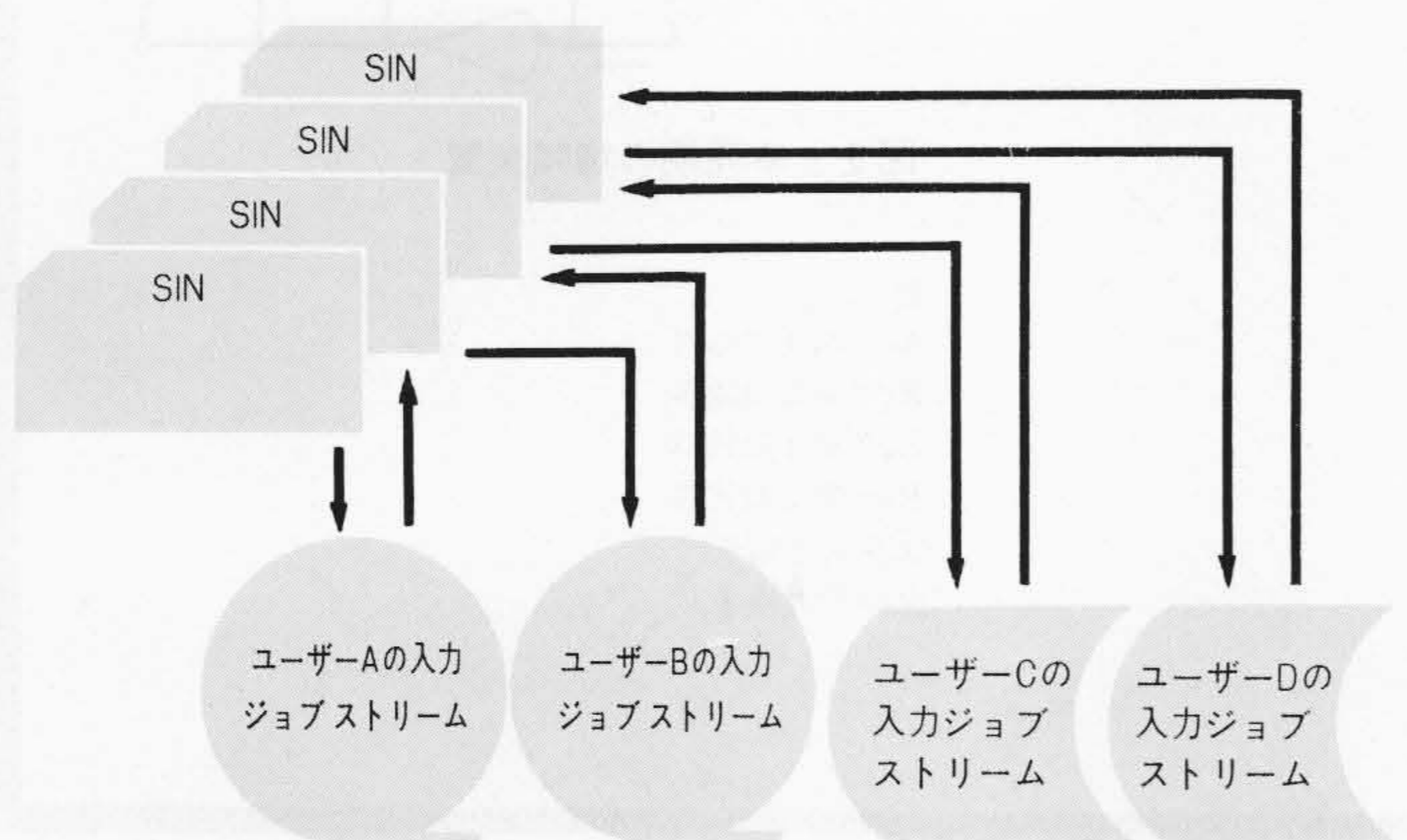


図6 ジョブの分割入力例(2) ユーザーごとに異なるファイルを与えておき、それらを連続して入力する例を示す。

Fig. 6 Divided Input of Groups of Jobs

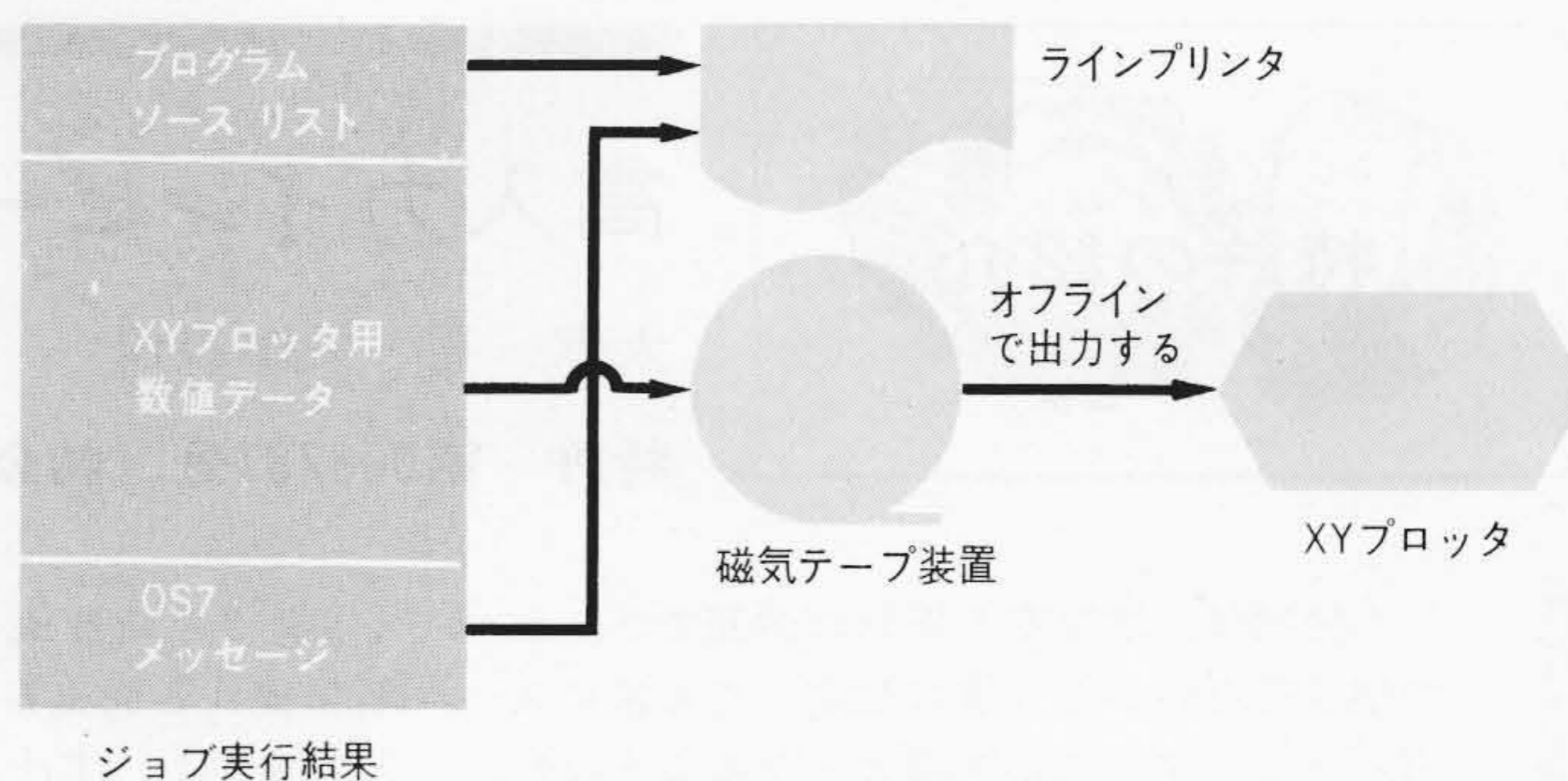


図7 ファイル単位に端末出力装置の選択 ジョブの実行結果を出力する端末出力装置は、ファイル単位に選択できる。

Fig. 7 Selection of Remote Output Device for Each File

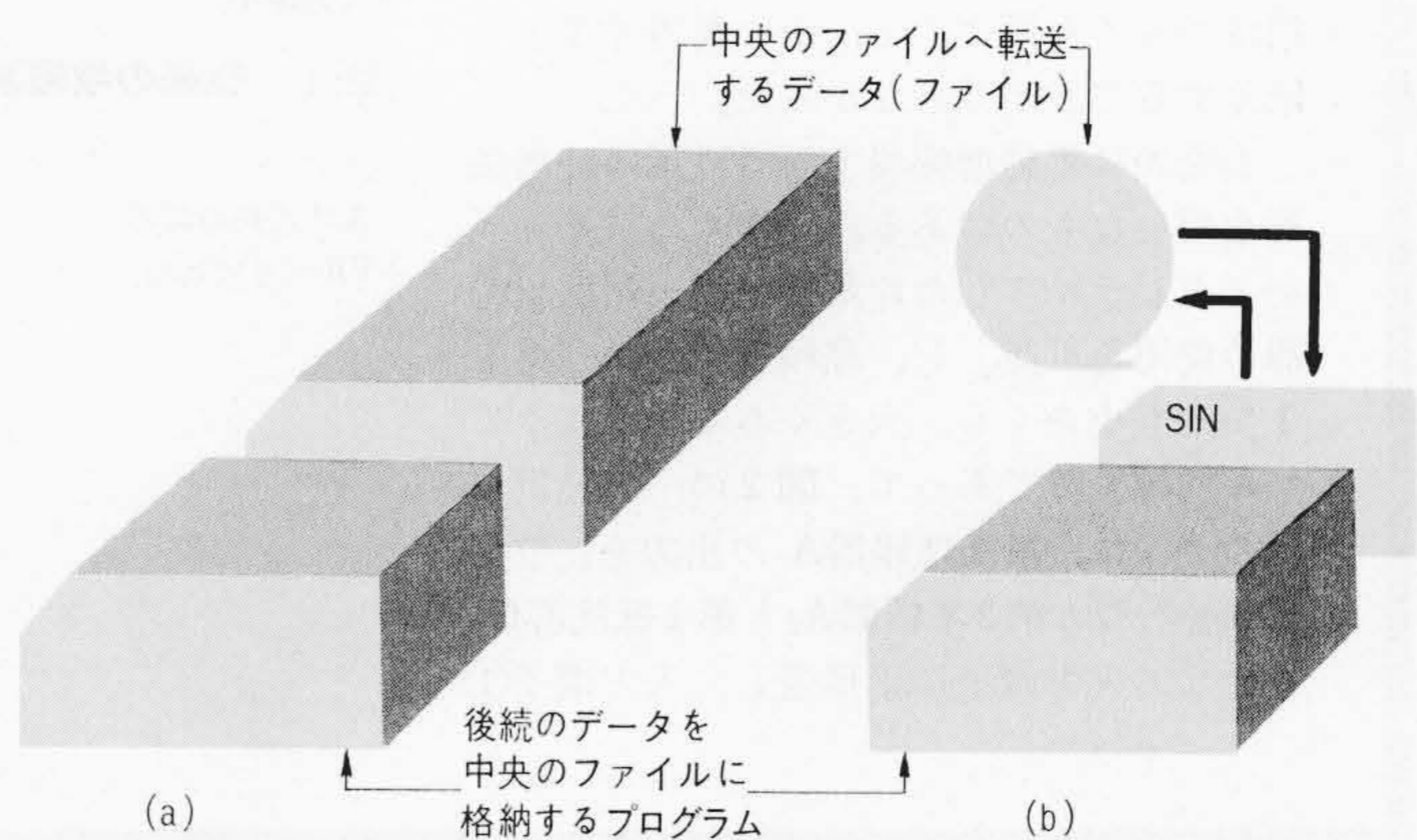


図8 端末から中央へのファイルの転送 後続のデータを中央のファイルに格納するプログラムと、データ(ファイル)を続けて中央に送って実行させればデータ(ファイル)の転送ができる。

Fig. 8 File Transfer from a Remote Station to the Center

るいうと利用の仕方ができる。

中央で実行されるジョブのジョブ制御言語で指定する端末出力装置と、実際に端末で出力が行なわれる装置との対応を変更するために“RESP”はPOUT (Primary Output) コマンドを用意している。例えば今まで使用していたラインプリンタが故障したため、臨時に磁気テープ装置に出力したい場合には“RESP”の開始時にPOUTコマンドでこの磁気テープ装置を指定すればよい。

5.4 ファイルの転送

“RESP”では端末のユーザーファイルを中央へ送ったりまた中央のユーザーファイルを端末で受け取ることができるデータを中央のファイルへ転送する場合、図8(a)に示すように、後に続くデータを中央のファイルに格納する、というプログラムとそれに続くデータから成るジョブを中央に送って、中央で実行してもらえばよい。また同図(b)のようにSINコマンドを使って端末のファイルを中央のファイルへ転送できる。なお、中央のファイルに格納するプログラムは、あらかじめ中央側に登録しておけば、そのつど端末からプログラムを送る必要はない。中央のユーザーファイルを端末のユーザー

ファイルに転送するには、中央のユーザーファイルをいったん入力してそれを端末に出力するプログラムを中央で実行させればよい。

6 結 言

以上、リモートバッチ端末処理プログラム、“RESP”の機能、特長及び利用形態につき、その概要を述べた。“RESP”は、リモートバッチ端末が中形電子計算機であることを生かして、効率よく柔軟性に富んだリモートバッチ端末処理が行なえるようくふうされたプログラムである。したがって、リソースシェアを目的としてロードバランスのとれたコンピュータネットワークを指向するユーザーに適しているものと考えられる。

参考文献

- (1) プログラム・マニュアル HITAC 8250 NDOS RESP 解説 日立製作所 (昭48-10)
- (2) オペレーション・マニュアル OS 7 端末操作 日立製作所 (昭48-9)
- (3) オペレーション・マニュアル HITAC 8250 NDOS RESP 操作 日立製作所 (昭49-3)