

# リモート バッチ ネットワーク システム

## Remote Batch Network System

HITAC Mシリーズ及び8000シリーズの中規模コンピュータ システムのサポート範囲を拡大するため、リモート バッチ ネットワーク システムを、そのオペレーティング システムであるVOS1及びNDOSで開発した。これは、大規模システム(VOS3, VOS2あるいはOS7)—中規模システム(VOS1あるいはNDOS)—小規模(端末)システム(HITAC 20, HITAC 10IIなど)の構成、換言すれば、親—子—孫の三層の階層構造を構成することにより、小規模(端末)システムから中規模システムを経由して、大規模システムを利用可能にしたものである。

本稿では、この三階層から成るリモート バッチ ネットワーク システムの実現方法を中心として、本システムの有用性について述べる。

松永 芳之\* Matsunaga Yoshiyuki

西村 力\* Nishimura Chikara

鈴木 隆行\* Suzuki Takayuki

白戸 権兵衛\* Shirato Gonbei

### 1 緒 言

コンピュータ システムの運用形態の一つにリモート バッチ システムがある。これは、コンピュータ システムに仕事を依頼する単位であるジョブの入出力動作を、コンピュータ センタに設置してあるカード読取機やラインプリンタなどで行なうのではなく、コンピュータ センタと通信回線で結ばれた一般に遠隔地にある端末装置に接続されたカード読取機やラインプリンタから行なう形態である。

一方、リモート バッチ ネットワーク システムは、このリモート バッチ システムを階層的に組み合わせたものであり、リモート バッチ 処理を依頼する端末側に相当するコンピュータが、更に、リモート バッチ 処理の依頼を受けるコンピュータとなるとところに特長がある。

本稿は、HITAC Mシリーズ及び8000シリーズの中規模オペレーティング システムであるVOS1(Virtual Storage Operating System1)及びNDOS(New Disc Operating System)でこのリモート バッチ ネットワーク システムを実現したので、その概要と特長及び東京大学大型計算機センタ、茨城大学工学部と同大学理学部を接続して運用されている具体例について述べる。

### 2 リモート バッチ ネットワーク システムの必要性

リモート バッチ システムは、図1に示すように1台のコンピュータにジョブの入出力装置として端末装置を接続する形態である。このようなリモート バッチ システムに使用される端末装置は、リモート バッチ システムが誕生した当初はインテリジェント性のないプログラムを内蔵できない装置、いわゆるハードウェア端末がほとんどであり、日立製作所のH-9132形端末装置などはその一例である。ハードウェア端末装置は価格が廉価であるといった利点はあるが、次のような欠点がみられた。

- (1) 伝送データ内容をきめ細かく操作できないため、回線上の伝送効率が悪い。
- (2) 障害に対する回復処理をハードウェアだけで対処するため柔軟性に乏しく、十分な障害回復処理ができない。
- (3) 端末に接続する入出力機器に対しての拡張性が、一般のコンピュータに比べて乏しい。

その後このハードウェア端末装置の代わりに出現したのが、コンピュータを使用したインテリジェント性を備えたリモート バッチ 端末である。このような端末装置をサポートすることによって、前述のハードウェア端末装置にあった欠点をソフトウェアにより改善することが可能になった。

このようにリモート バッチ システムの端末装置としてコンピュータが使用し始められたが、このコンピュータの規模はミニコンピュータの分野から中形の分野に属するコンピュータまで様々である。特に最近ではリモート バッチ 処理と並行して端末側での分散処理を考慮し独自のバッチ 処理を行なうといった形態が多くなったこともあり、端末側のコンピュータの規模はますます大形化してゆく傾向にある。そこで今度は、この端末装置から更に端末装置を接続してリモート バッチ 処理を行なうといった、階層化された形態の処理形式が出現した。これがリモート バッチ ネットワーク システムであり、その形態を図2に示す。

このリモート バッチ ネットワーク システムは、コンピュ

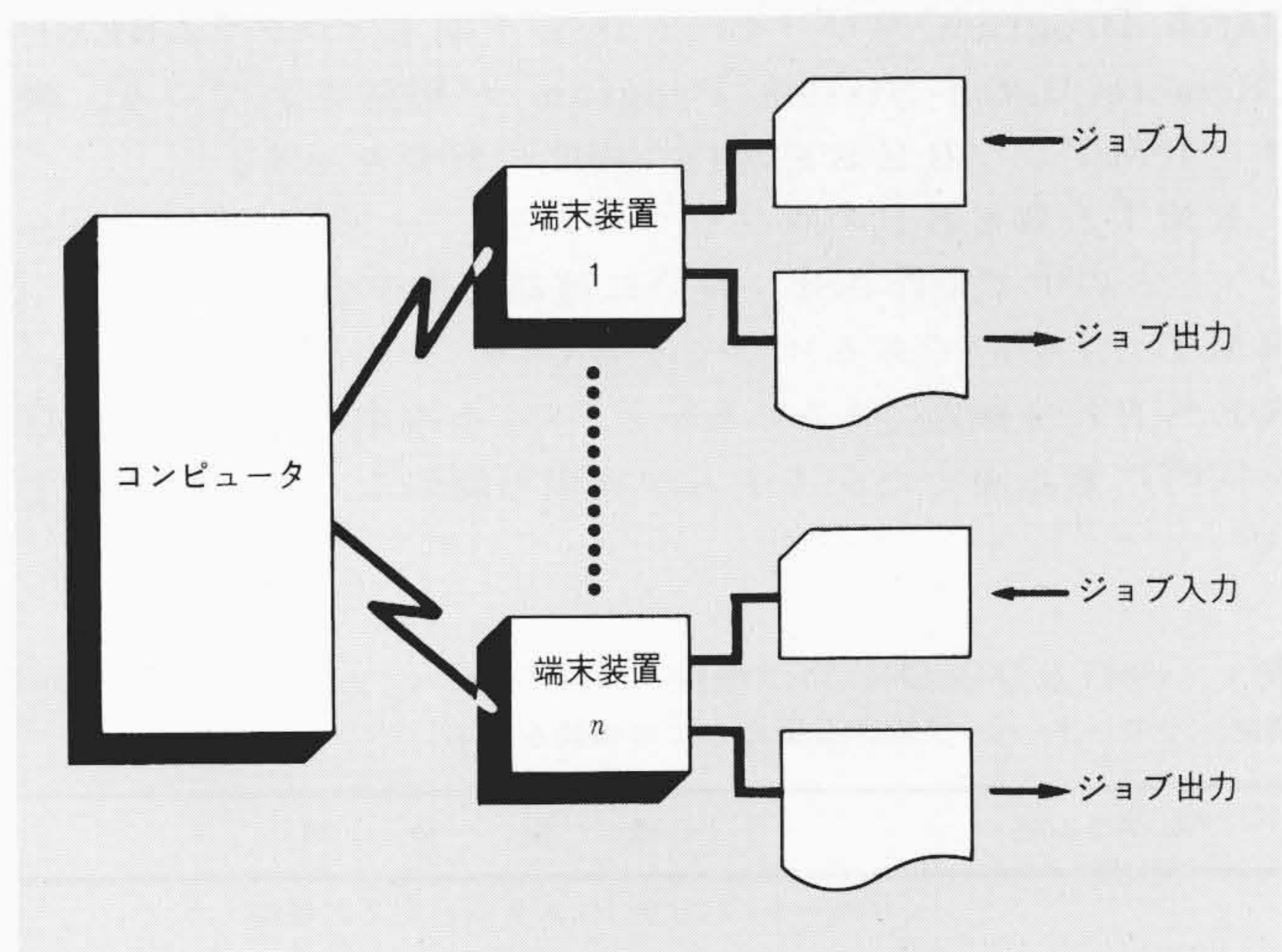


図1 リモート バッチ システムの概念図 1台のコンピュータに複数の端末装置が接続され、ジョブの入出力が行なわれる。

\* 日立製作所ソフトウェア工場



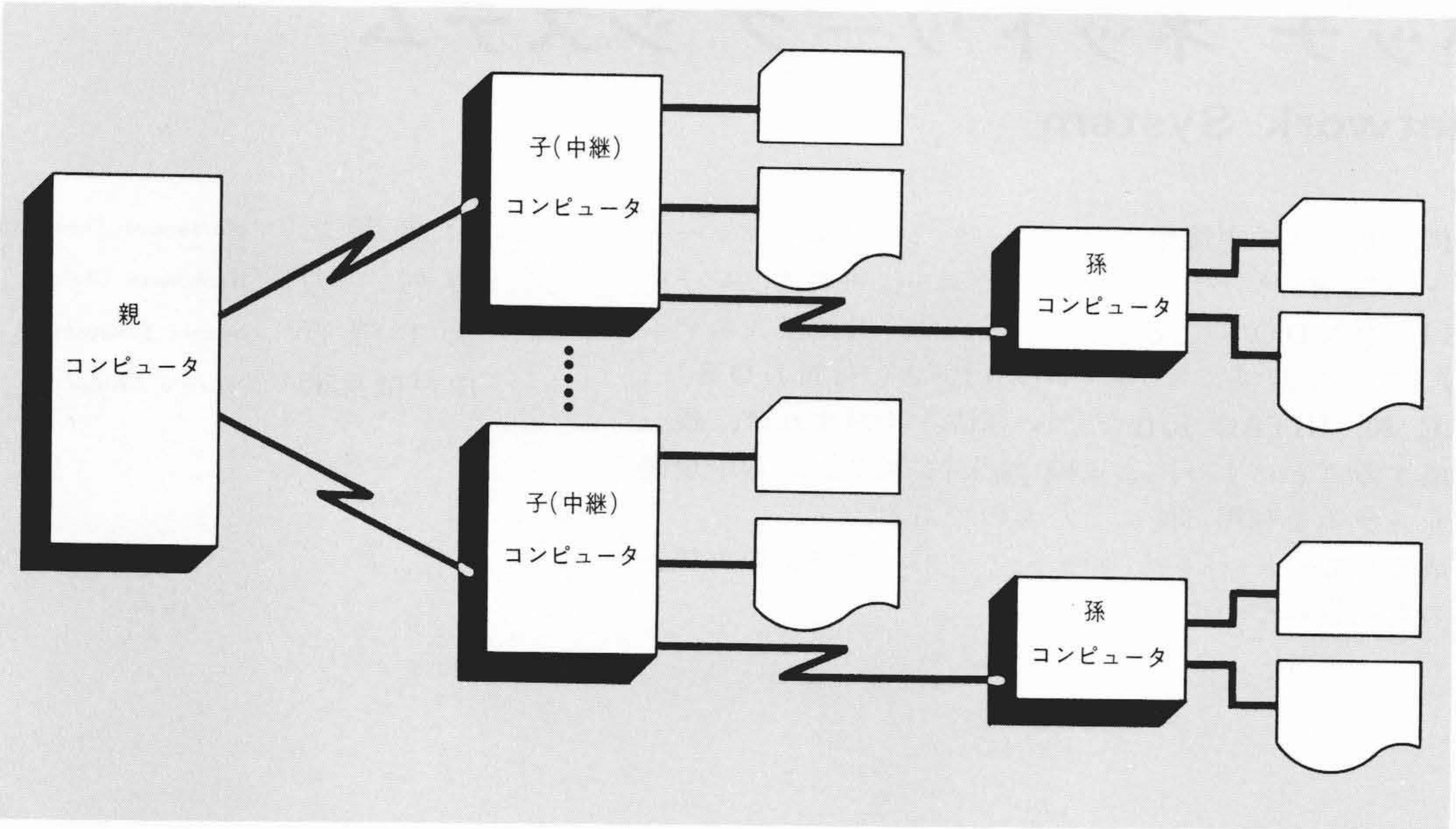


図2 リモート バッチ ネットワーク システムの概念図  
1 台の親コンピュータに子コンピュータが接続され、更に子コンピュータに孫コンピュータが接続されている。

ータ ネットワーク指向のシステムであるが、コンピュータ間の通信方式をリモート バッチ形式だけに限定することにより、いわゆる広義のコンピュータ ネットワーク システムに比べその建設は容易になっている。その結果、新規にリモート バッチ システムを導入するユーザーであっても、容易にこのリモート バッチ ネットワーク システムを実現することが可能となった。

リモート バッチ ネットワーク システムは、親コンピュータ-子コンピュータ-孫コンピュータの三段階の階層構成をとっている。すなわち、親コンピュータを中心とした星形のネットワーク形式で成り立っている。

3 リモート バッチ ネットワーク システム

3.1 実現方式

VOS1及びNDOSシステムで、リモート バッチ ネットワーク システムを実現するためのソフトウェアとして、図3に示すようにリモート バッチ プログラムRMT(Remote Batch Program)及びリモート バッチ 端末プログラムRESP(Remote Batch Station Program)が用意されている。表1にRMT及びRESPが持つ機能の概要を示す。

RMTとRESPの両プログラムを、一つのコンピュータシステムの中で動作させ、互いに連絡を取り合うことにより、RMTの主機能であるリモート バッチ システムの役目と、RESPの主機能であるリモート バッチ 端末システムの役目を同時に兼ね備えたシステムが実現可能になった。図4にそ

の様子を示す。また、RMT、RESPの両プログラムとも回線上における伝送制御手順として標準化された「日立リモート バッチ 用標準制御手順」を採用しているため、HITAC Mシリーズ、8000シリーズの任意のシステムを親コンピュータ、孫コンピュータに採用することが可能になっている。

なお、VOS1/NDOSシステムでリモート バッチ 関連プログラムを、RMTとRESPとに分離・独立させたのは、

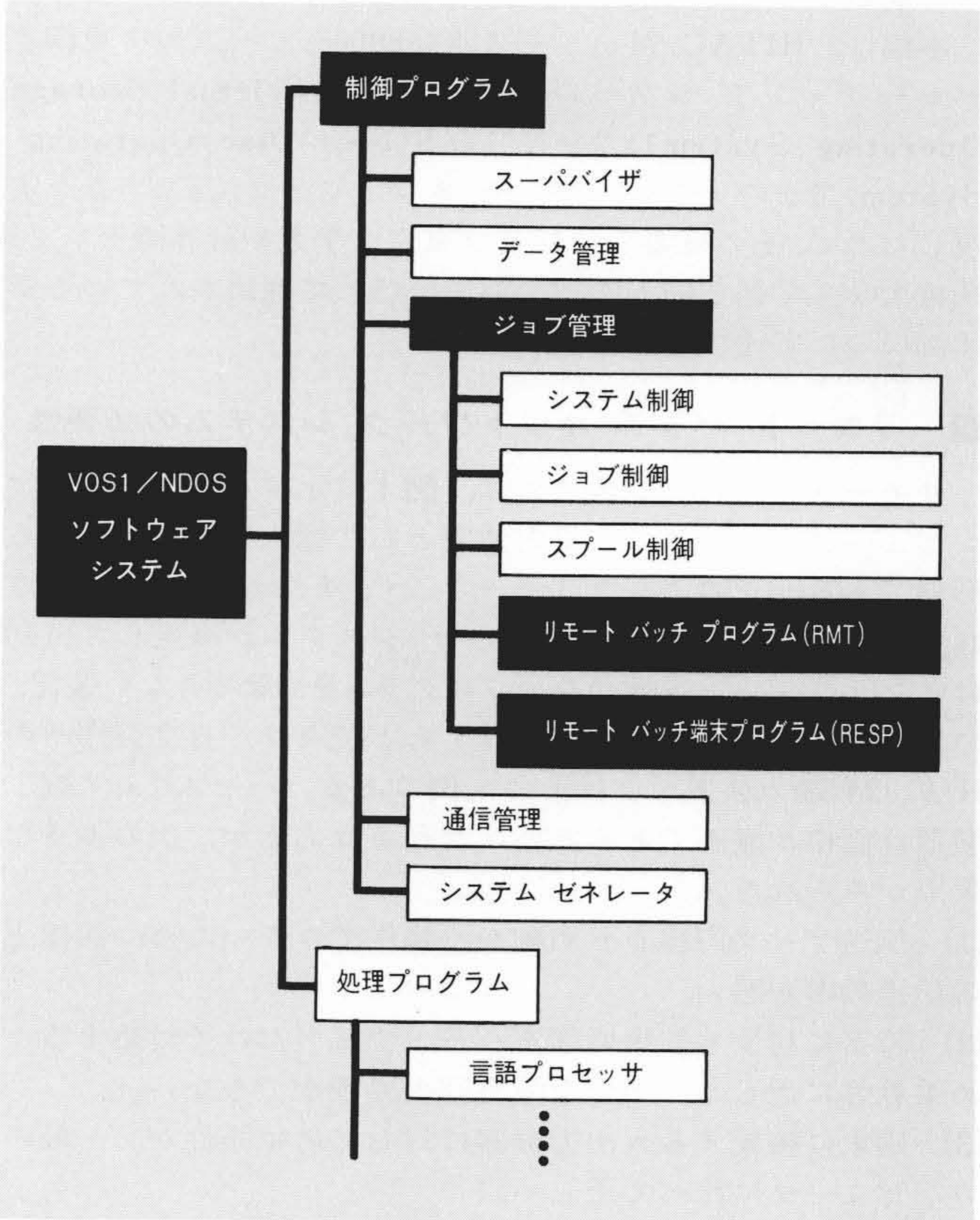


図3 リモート バッチ ネットワーク システムを実現するためのソフトウェア  
リモート バッチ ネットワーク システムを実現するソフトウェアとして、ジョブ管理の中に、RMT、RESPがある。

表1 RMT及びRESPの持つ機能 リモート バッチ システムとしての機能、リモート バッチ 端末装置としての機能を示す。

| プログラム名 | 機 能 分 類               |
|--------|-----------------------|
| RMT    | リモート バッチ システムとしての機能   |
|        | ○ リモート 入力リーダー         |
|        | ○ リモート 出力ライタ          |
| RESP   | リモート バッチ 端末システムとしての機能 |
|        | ○ 入力プロセッサ             |
|        | ○ 出力プロセッサ             |



VOS1/NDOSのような中規模システムで、リモート バッチ システムのどのような構成に対してもきめ細かく最適のシステムを実現させるようにしたためである。すなわち、RMT、RESPを動的に、各々独立して起動消滅を可能にしており、コンピュータ資源の有効利用を図っている。

### 3.2 運用形態

リモート バッチ システムを階層状に結合したリモート バッチ ネットワーク システムで、ジョブの入力処理、ジョブの実行及びジョブの実行結果の出力処理を行なうコンピュータは、図5に示すモデルで、表2に示す処理の流れの選択が可能である。ここで示す「中継」とは、RMT及びRESPの動作しているコンピュータ(子コンピュータ)のことであり、親コンピュータと孫コンピュータとの間の中継を行なうということである。

## 4 リモート バッチ ネットワーク システムの構造

### 4.1 ジョブ入出力キューの増設

リモート バッチ ネットワーク システムを実現するために、RMTとRESPとの間にインタフェースを設けていることは前にも述べたが、本章ではこのインタフェースにつき更に詳細に説明を加える。

このリモート バッチ ネットワーク システムは、親—子関係にあるリモート バッチ システムの概念をそのまま親—子—孫のリモート バッチ ネットワーク システムに拡大発展させ、親コンピュータから送られてくるデータの中にどの孫コンピュータに送るかの出力先識別情報を付加することにより、次に述べるキュー ファイル インタフェースだけで、親—子—孫のリモート バッチ ネットワーク システムを実現した。

VOS1/NDOSシステムでは、ジョブの入力とジョブ実行結果の出力を実際のジョブの実行と並行して行なうために、ジョブをいったん格納するファイルとしてキュー ファイルがある(図6)。

キュー ファイル中には、ジョブを実行するための待ち行列として入力キューが、ジョブの出力結果の待ち行列として出力キューが含まれている。この入力キューにジョブを登録するのが入力リーダーであり、出力キューから実行が終了したジ

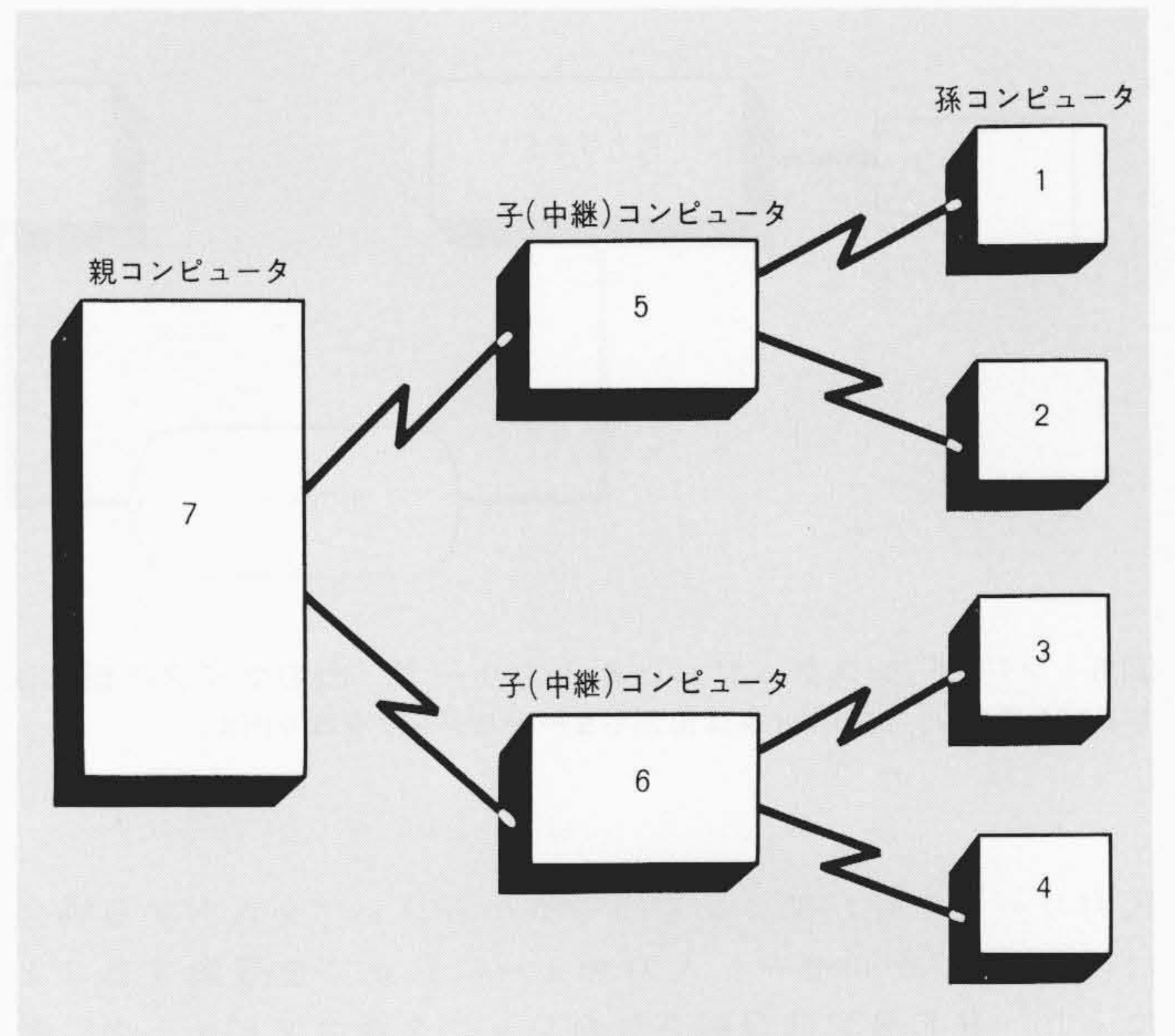


図5 リモート バッチ ネットワーク システムのモデル 図内の数字が各々のコンピュータの番号を示している。

表2 リモート バッチ ネットワーク システムにおける運用方法 表内の数字は図5に示したモデルのコンピュータの番号を示している。

| 項 番 | 入 力 | 中 継 | 実 行 | 中 継 | 出 力 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 1   | 5   | 7   | 5   | 1   |
| 2   | 1   | 5   | 7   | 5   | 2   |
| 3   | 1   | 5   | 7   | —   | 5   |
| 4   | 1   | 5   | 7   | —   | 7   |
| 5   | 5   | —   | 7   | 5   | 1   |
| 6   | 7   | —   | 7   | 5   | 1   |
| 7   | 1   | 5   | 7   | 6   | 3   |
| 8   | 5   | —   | 7   | 6   | 3   |

ョブを取り出すのが出力ライターである。

リモート バッチ ネットワーク システムでは、特にバッチシステム用の入力キューをローカル入力キュー、出力キューをローカル出力キューと呼んでいる。また、このローカル入力キューにジョブを登録する入力リーダーをローカル入力リーダー、ローカル出力キューからジョブを取り出す出力ライターをローカル出力ライターと呼んでいる。

一方、リモート バッチ ネットワーク システムでは、このキュー ファイル中に新たに次の二つのエンタリーを追加しRMTとRESP間のインタフェースを実現した。

(1) リモート バッチ用の入力キュー(リモート入力キュー)  
RESPが中央システムにジョブを送るための入力キューである。

(2) リモート バッチ用の出力キュー(リモート出力キュー)  
RMTに用意されている出力ライター(リモート出力ライター)が端末コンピュータにジョブを送るための出力キューである。

### 4.2 親コンピュータにジョブを送る方法

図7に親コンピュータへジョブを送る方法を示す。ローカル入力リーダー又はRMTの用意している入力リーダー(リモート

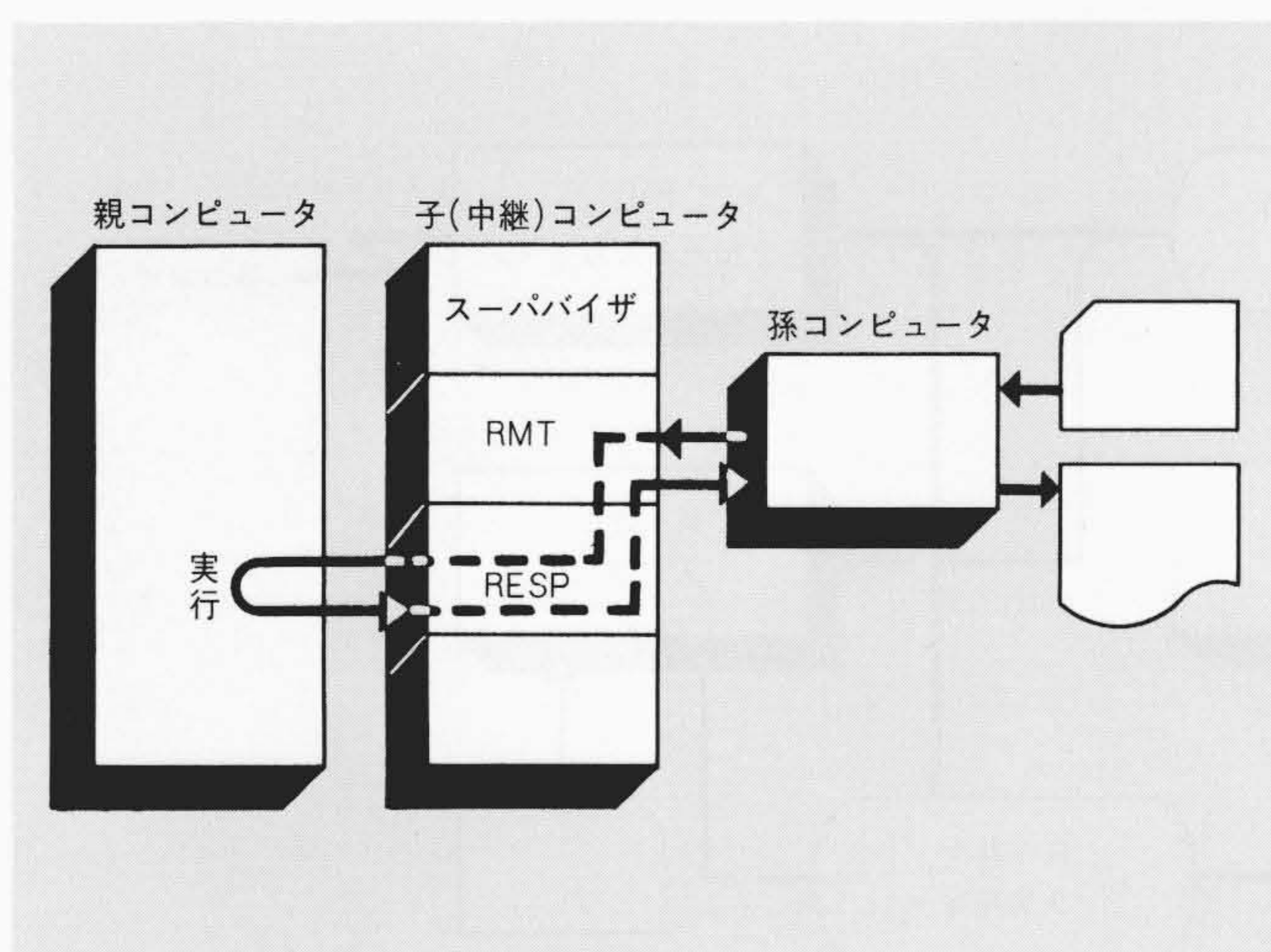


図4 子コンピュータにおけるRMTとRESPの位置 一つのコンピュータ内に、RMTとRESPが同時に存在し、互いに連絡を行なっている様子を示す。



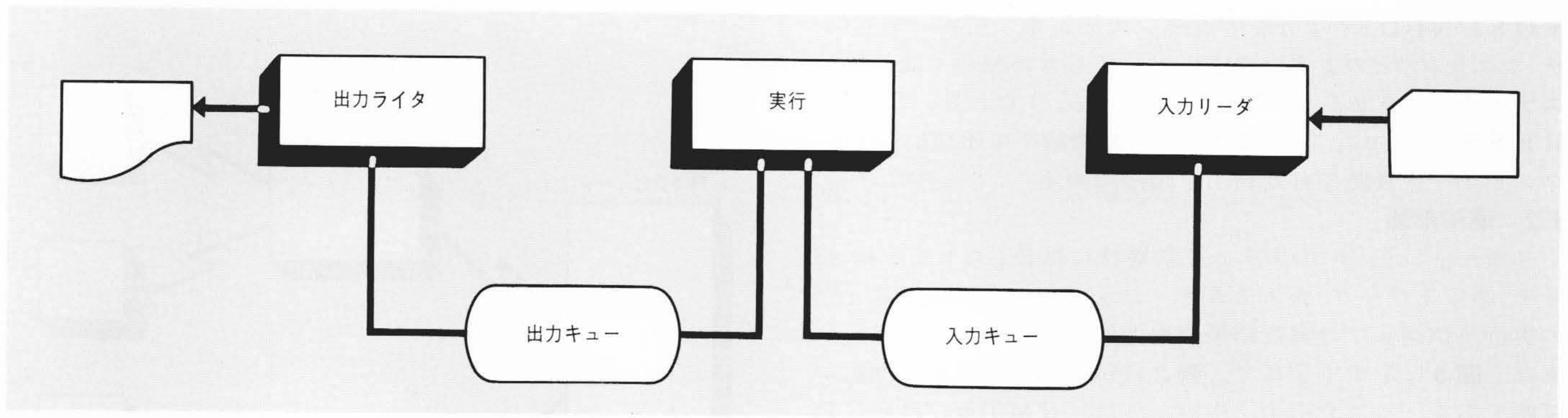


図6 バッチシステムにおける入力リーダー、出力ライタの概念図  
ジョブを登録し、出力ライタは出力キューからジョブを取り出す。

入力リーダーは入力キューに

入力リーダーと呼び孫コンピュータからジョブを入力する場合に使用する)がリモート入力キューにジョブを登録することにより、RESPは登録されたジョブを親コンピュータに送ることが可能となる。また、リモート入力リーダーがリモート入力キューへジョブを登録せず、ローカル入力キューにジョブを登録するようにすれば、ジョブは親コンピュータへ送られず、子コンピュータで実行されることになる。ジョブをリモート入力キューに登録するか、ローカル入力キューに登録するかは、ユーザーがジョブ制御文で簡単に指定できるので、孫コンピュータのユーザーは子コンピュータでジョブを実行するか、それとも子コンピュータを経由して親コンピュータまでジョブを送り、そこでジョブを実行するかを選択が容易にできる。このように、孫コンピュータのユーザーは実行するジョブの性格やコンピュータの混み具合などを考慮し、ジョブを実行するのに最適なコンピュータを選択することができる。

#### 4.3 孫コンピュータにジョブ結果を送る方法

図8に孫コンピュータにジョブ結果を送る方法を示す。すなわち、子コンピュータで実行したジョブやRESP(親コンピュータで実行したジョブの登録を行なう)により、リモート出力キューに登録されたジョブは、RMTのリモート出力ライタで取り出し孫コンピュータに送り出される。また孫コ

ンピュータ ユーザーは、どこのコンピュータでジョブを出力するかを指定し、ジョブ入力時に指定することができる。

#### 5 リモート バッチ ネットワーク システムの実現例

リモート バッチ ネットワーク システムの実現例として、東京大学大型計算機センタと茨城大学とのネットワーク構成を図9に示す。

親コンピュータとしては、東京大学大型計算機センタのHITAC 8800/8700が、子コンピュータとしては茨城大学工学部(日立市)のHITAC 8250が、また孫コンピュータとしては茨城大学理学部(水戸市)のHITAC 10IIがそれぞれ使用されている。孫コンピュータである茨城大学理学部の利用者は、ジョブ制御文でジョブの実行を茨城大学工学部で行なうか、東京大学大型計算機センタで行なうかを指示することができる。また茨城大学工学部での利用者は、自センタあるいは東京大学大型計算機センタで行なうかの指示を茨城大学理学部での利用方法と同様に行なうことができる。一方、ジョブの実行結果の出力もジョブ入力時に指示するジョブ制御文で、東京大学大型計算機センタ、茨城大学工学部及び茨城大学理学部、又は東京大学大型計算機センタと結ばれているその他のリモート バッチ端末のいずれにも出力することが可能である。

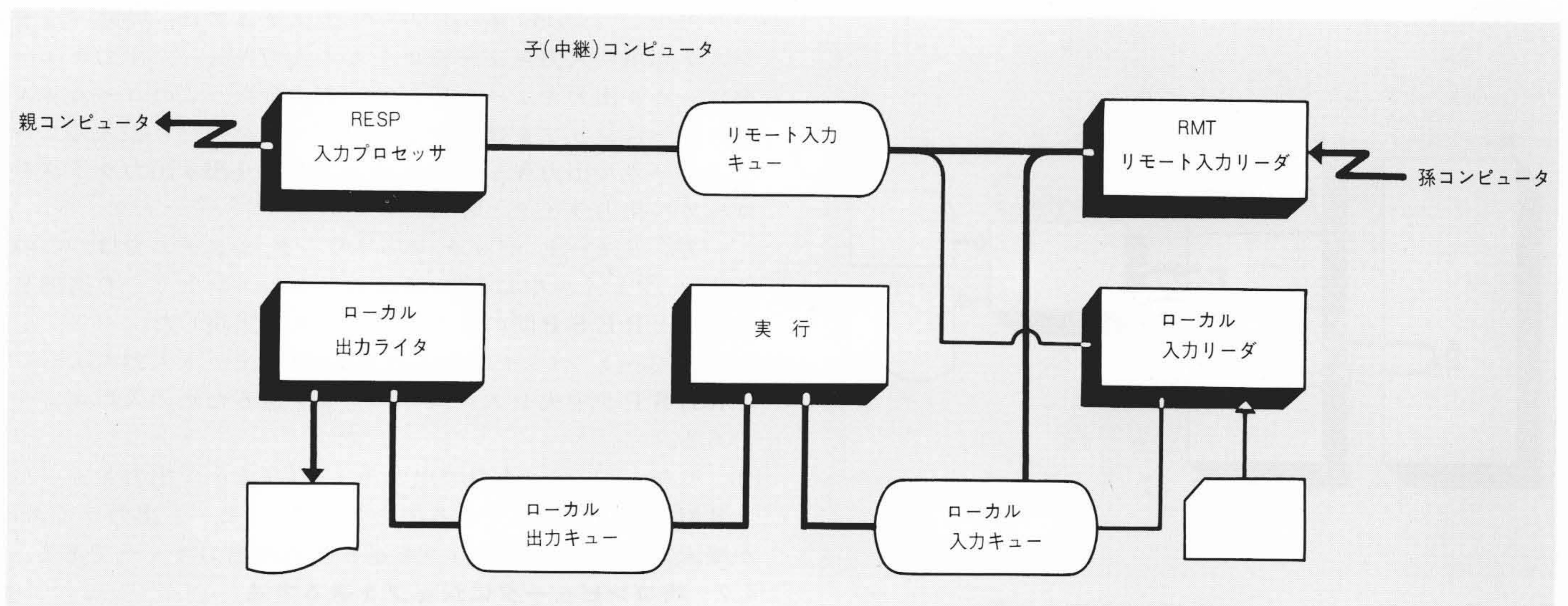


図7 親コンピュータにジョブを送る方法 リモート入力リーダー又はローカル入力リーダーが、リモート入力キューへジョブを登録し、RESPが親コンピュータへジョブを転送する。



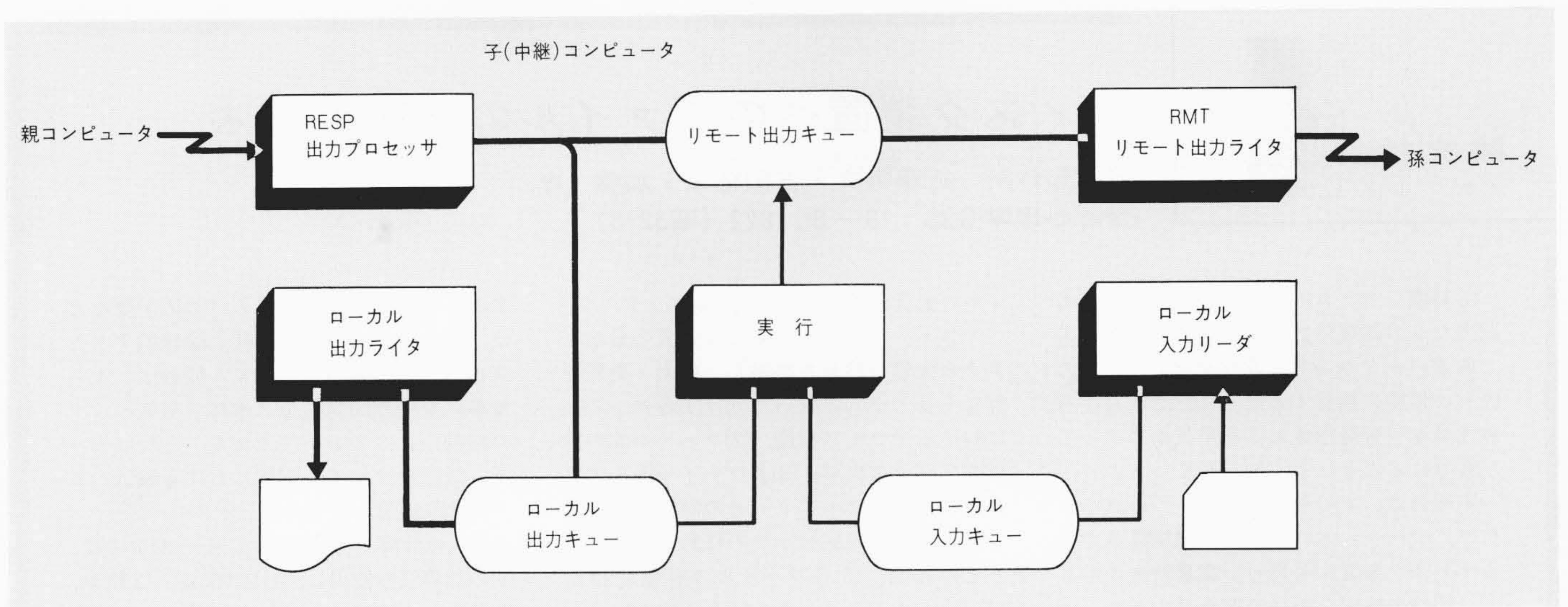


図8 孫コンピュータにジョブ結果を送る方法 RESPがローカル出力キューにジョブを登録するか、リモート出力キューにジョブを登録するかにより、ジョブの出力先が決定される。

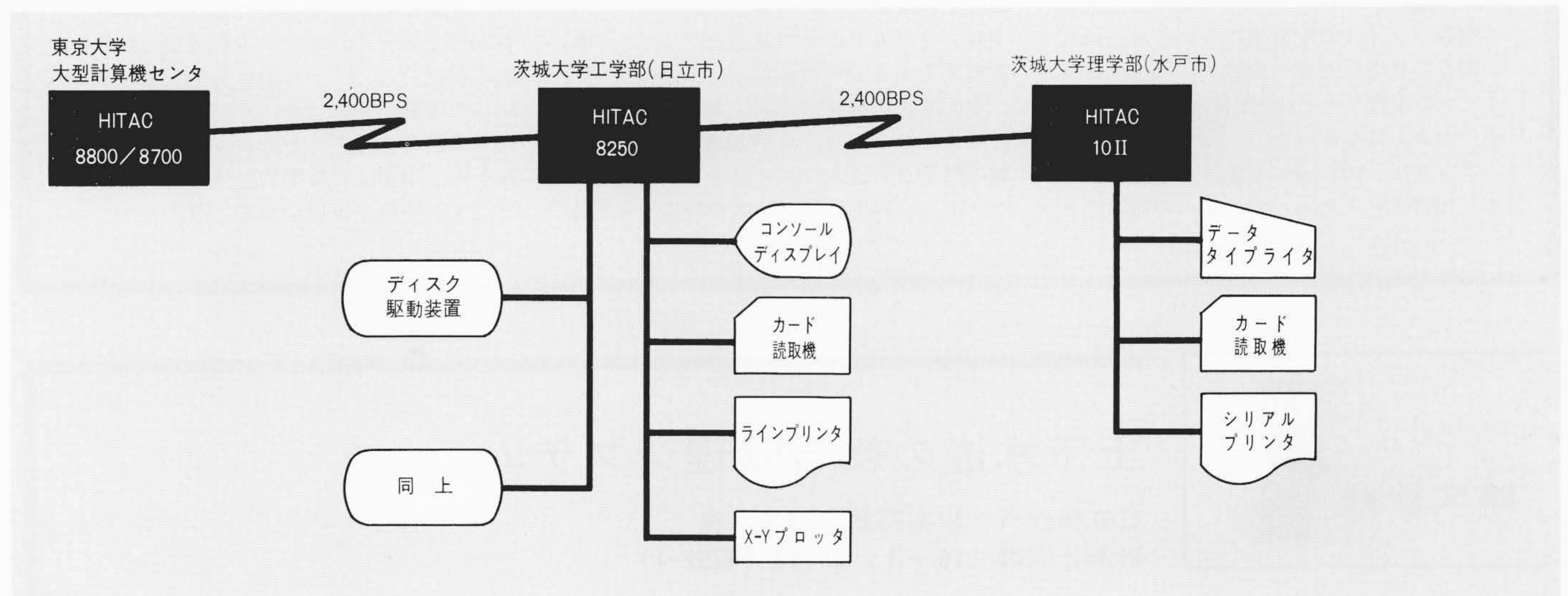


図9 リモート バッチ ネットワーク システムの実現例 茨城大学工学部のHITAC 8250を子コンピュータとして、東京大学大型計算機センタと茨城大学理学部をネットワーク構成で結んでいる。

## 6 結 言

以上述べてきた方法により、リモート バッチ システムのネットワーク化が可能となった。

リモート バッチ ネットワーク システムの実現により、次の利点が生まれたと考えている。

- (1) ジョブを実行するのに最適なシステムが簡単な手続きで選択できる。
- (2) 各コンピュータの負荷の均等化が図れる。
- (3) 子コンピュータあるいは孫コンピュータを地域別に集約した形で親コンピュータと回線接続することにより、ジョブを送受するための通信回線費用など、運用費用の低減が図れる。

今後リモート バッチ ネットワーク システムは、更に多階層化及びタイム シェアリング システム(TSS)を含めたコンピュータ ネットワークへと発展し、その需要増大が予想されるので、本経験を基礎として今後のシステムの建設を行な

っていく考えである。

本開発を実現するに当たり、御指導及び御協力をいただいた東京大学大型計算機センタ、茨城大学の関係各位及びファコム・ハイタック株式会社の各位に対し感謝の意を表わす次第である。

## 参考文献

- 1) 中田, 檜尾ほか: リモート バッチ 端末処理プログラム "RESP" 日立評論, **56**, 1175 (昭49-12)
- 2) 寺島, 曾根田, 高橋: 中形電子計算機HITAC 8250システムの機能の強化・向上, 日立評論, **58**, 649 (昭51-8)
- 3) マニュアル: HITAC 8250 N D O S リモート バッチ, 日立製作所 (昭51-5)
- 4) マニュアル: HITAC 8250 N D O S RESP 解説, 日立製作所 (昭48-10)
- 5) マニュアル: V O S 1 リモート バッチ, 日立製作所 (昭51-9)
- 6) マニュアル: V O S 1 RESP, 日立製作所 (昭52-2)



## ディスク装置へのファイルの適正配置法

日立製作所 近藤秀文・吉田郁三・加藤 孝  
 情報処理学会誌 18-8, 822 (昭52-8)

計算機システムの処理能力、例えば、時間当たりの処理件数などは、その構成要素であるハードウェア、及びソフトウェアの固有の性能に依存するほかに、これら固有の性能を十分発揮させる利用技術によって左右されることはよく知られている。

本報告は、この利用技術の一つの試みとして、データ・ベースなどの格納媒体であるディスク装置に着目し、業務特性に応じて、情報の検索・格納時間を減少させるように、ファイルをディスク装置上に適正に配置するためのファイルの適正配置決定法の開発について述べたものである。

ディスク装置上へのファイルの配置について、従来、一つのディスク・パック上への複数ファイルの配置法については、研究が行なわれていたが、複数ディスク・パック上への複数ファイルの配置法については、報告がみられなかった。

本方法は、次に述べるようなアプローチで、複数ディスク・パック上への複数ファ

イルの配置法を与えた。すなわち、データ・ベース・システムなどのように大容量ディスクに大量の情報を格納し、検索・更新を行なうシステムにおいては、(1)各ファイルに対するアクセス頻度、(2)ファイル間の論理的アクセス推移、(3)各ファイル内のアクセス・シリンダ・アドレスの偏り、(4)各ファイル内での磁気ヘッドの移動シリンダ数とその頻度、(5)各ファイルの容量に特徴(偏り)があるとき、その特徴を総合的に利用することによって、ファイル・アクセス時のディスクの磁気ヘッドの総移動量、すなわちトータル・シーク・タイムを減少させることができる。本配置法は、このような考えに基づいて、ヒューリスティックなアルゴリズムによって適正なファイルの配置を決定するものである。

本配置法の構成は、(a)シーク・タイムの計算を行なう部分、及び(b)適正配置決定手順の部分から成る。(a)の部分は、前述したファイルに対するアクセスの特徴を入力と

する。その計算ロジックの一つの主要な点は、入力であるファイル間の論理的アクセス推移(時系列的なファイル間のアクセス推移)を物理的アクセス推移(磁気ヘッドの移動)に変える方法である。これによって、任意のファイル配置における磁気ヘッドの総移動量、すなわちトータル・シーク・タイムの計算を可能にした。(b)の部分では、(a)の計算法を使用し、(1)初期設定、(2)格納、(3)移動、(4)交換の4段階の処理により、トータル・シーク・タイムを小さくする適正な配置の決定を行なう。

本配置法での効果を調べるため、実システムからデータを収集し、現状での配置と適正配置との差を試算した結果、節減率は約30%であった。また、本配置法の計算精度の検証のため、ハードウェア・モニタを用いた実験結果により、その計算誤差は、10%未満であることが分かった。以上の結果から、本方法は実用的なファイル配置法としての活用が可能であると考えられる。

## 上下水道の総合管理システム

日立製作所 松本邦顕・塩谷 真  
 計測と制御 16-1, 58/63 (昭52-1)

上下水道の総合管理システムは、大きく分けて施設間にまたがる広域管理制御システムと、各施設(特に上水道は浄水場、下水道は処理場)内の場内管理制御システムが考えられる。このうち、最近話題となっている上水道広域管理制御システムと、下水処理場管理システムについて、必要機能をミッション・アナリシス(使命分析)の上から明らかにし、機能のうち重要なものを選びモデルの実用例を紹介した。

上水道系を安全に運用するためには、供給量の予測であるダム流入量予測や河川流出量予測と、これら予測に基づいた取水、導水(取水場から浄水場までの送水)、送水(浄水場から配水池までの送水)、配水(配水池から需要家までの送水)における水量と水圧の配分計算が必要である。ダム流入量予測に関しては物理モデルと統計モデルの比較を、需要予測に関しては原単位法と要因分析による予測モデルの比較及び用途を、配分計画に関しては導・送水系の配分

計画モデル及び配水系の配水コントロールモデルについて述べた。配分計画モデルに関しては、ネットワークの配分問題について時間全体を通し最適化を図るダイナミックモデルの一例に多段決定形NLP(Non-linear Programming)のモデル化手法と最適管網計算の一例にミニ・マックス法のモデル化手法についてそれぞれ述べた。

一方、下水処理に関しては、活性汚泥法による二次処理プロセスについて紹介した。このプロセスは、生物化学反応を利用したものであるため特性解析が難しく、また時定数が長く、むだ時間も存在するので通常のフィードバック制御ではうまく追従できない。このため、フィードフォワード制御が使われる。一方、処理水質指標とされているBOD(生物化学的酸素要求量)測定には、一般に5日間かかる。このため、現在は測定が比較的安定で制御効果も直接確認可能な曝気槽内のDO(溶存酸素濃度)やMLSS(混合液浮遊物質濃度)などを代用指標とし

ている。これらとBODとの関係は別途に求めておく。実際に考えられているプロセス制御には、操作可能変数に着目すると、(1)流入量予測と制御、(2)曝気槽送風量制御、(3)返送汚泥量制御、(4)余剰汚泥量制御がある。(1)は、流入量とその2乗に比例する汚濁質の量を平滑化して負荷変動を減らし、処理プロセスの制御を行ないやすくする。(2)は、曝気槽への酸素供給量を操作し汚泥の活性度や沈降性を制御する。(3)は、最終沈殿池から曝気槽へ適量の汚泥をもどし流入汚濁物質をうまく分解させる。(4)は、プロセス内の汚泥の量と平均滞留日数を最適に制御することをそれぞれ目的とする。

上下水道総合管理システムを実用化するに当たり、(1)オンライン制御に耐え得る水質センサの開発、(2)ポンプ、バルブ、管路などの非線形特性の制御モデルへの取込み、(3)流達時間、サージ波など水特有の現象と制御の関係解析を更に進める必要がある。