

HITAC 10IIによるマルチ ビリング システム

HITAC 10II Multi-Billing System

最近、一個所の事業所で非常に多量の伝票発行を必要とする場合、多数台のビリング専用機を設置する代わりに、1台の中央処理装置で複数台の伝票発行用タイプライタを制御するマルチ ビリング システムの要求がある。これは、システムをより経済的に構成できるとともにデータの集中処理を可能にさせる点で大きな利点がある。本システムは、ミニ コンピュータHITAC 10IIを中央処理装置としたマルチ ビリング システムで、上記の伝票発行と同時に、在庫更新、通信回線を介して地方にある倉庫に対する入・出庫手配、これら各伝票のジャーナル作成をリアルタイムに行なうことができる。また各タイプライタの伝票発行データは磁気テープ(MT)に集中記録されるので、日報などのレポートを作成したり、大形コンピュータに入力して後処理を行なうことが容易である。また、本システムでは、ビリングの各業務を前もってサブルーチン化された単位作業の組合せとしてとらえ、その組合せ係数をテーブル的に与えることにより、元の業務に対応したプログラム動作を実行するソフト体系を開発した。これにより、顧客の仕様提示が簡素化され、仕様変更にも応じやすくなった。

諸 藤 由 博* Morofuji Yoshihiro

伊 藤 道 郎* Itô Michirô

奈良岡 哲洋* Naraoka Tetsuhiro

小 林 英 二** Kobayashi Eiji

1 緒 言

ビリング(伝票発行)の専用機は従来から広く出回っており、これらは、入力用のキーボード、エッジカードリーダ、出力用プリンタ及び紙テープパンチ程度の機器を基本的に備えている。ビリングのデータ処理は多くの場合、上位コンピュータで行なわれる。最近では回線接続機構をもち、上位コンピュータとオンライン接続が可能なもの、更にファイル(磁気ディスクや磁気テープなど)を備えて、汎用小形コンピュータシステムに近い事務計算処理機能を備えたものなどの高級機が見られるようになりつつある。そこで、伝票の発行量がビリング高級機数台を必要とするほど多く、且つデータ処理を一括して上位コンピュータで行ないたいというシステムにおいて、性能の高い処理装置1台に入・出力用キーボードプリンタを複数台接続して、システムの経済性をねらうものがマルチ ビリング システムである。HITAC 10IIマルチ ビリング システムは、ミニ コンピュータHITAC 10IIに複数台のデータタイプライタ及び周辺装置を接続して構成されており(図1)、上位コンピュータとの接続は回線を介したオンライン接続、又は磁気テープ、紙テープを媒体としたオフライン接続のいずれをも可能としたシステムとなっている。

2 マルチ ビリング システム開発の背景とソフトウェア

2.1 開発の背景

販売関係業種では、一般に取り扱う商品の種類や数が多く、各種伝票の発行、集計、管理資料の作成などの単純作業に予想以上の人手を要することになる。マルチ ビリング システムは、これら単純作業にかかる大量の人手を削減するために開発されたシステムである。ビリング専用機又は高級機を使うとして1台当たりの伝票発行能力は、1日に250~400枚程度であるから、これを超える伝票発行が必要であり、しかも



図1 HITAC 10IIマルチ ビリング システムの一例 HITAC 10II及び磁気テープが正面奥に見える2個のラックに収納されており、他にディスク、ライン プリンタをもち、タイプライタは10台を同時制御している。

データ ファイルの1本化を図ったり、データを上位コンピュータで処理する場合に、1台のミニ コンピュータに複数台のキーボードプリンタを接続したマルチ ビリング システムとすることが効果的である。HITAC 10IIマルチ ビリング システムは、ユーザーニーズに答える次の各種の要求を満足するように考慮が払われている。

(1) フォーマット制御をプログラムで行なう方式とし、更にエッジカードの代わりに伝票発行の際の参照事項はすべて補助記憶装置(ディスク)上のマスタ ファイルにあらかじめ

* 日立製作所旭工場 ** 日立製作所コンピュータ第二事業部

格納しておいて、必要なときに参照できるので発行する伝票の種類を変更するとき、タブセット位置を変更するなどの操作が不要となり、操作性の向上が図られる。

- (2) 50 B P S の低速回線から2,400 B P S の高速回線まで、またハードウェアの増設によって複数回線もサポートできる。
- (3) 伝票として出力されるデータは、すべて補助記憶装置に一括してファイルされ、このデータを活用して、必要な管理資料を作成するプログラムを自由に組むことができる。
- (4) 上位コンピュータと接続する場合、その方法はユーザーの実情に応じて選択できるようにしたいので、紙テープ又は磁気テープを媒体としたオフライン接続、又は回線を経由してのオンライン接続の、いずれもが可能ないようにソフトウェアを用意する。
- (5) 将来の拡張性に富んだシステムであるか否かが、システムの価値を決定する大きな要素である。この点、HITAC 10 II は、32K 語(1語=16ビット)までコアメモリの増設が可能であり、マルチビリングの基本ソフト(10K 語)を除いて、メモリを増設することにより、最大22K 語をユーザーエリアとして使用可能である。更にオーバーレイエリアを利用すると、プログラム容量の制約はほとんどない。
- (6) 伝票発行業務の内容はユーザーによってそれぞれ異なるので、システムとしては必要な機能を自由に取捨選択できなければならない。

このため、ソフトウェアを機能単位でパッケージ化することにより、ユーザーは自由に必要な機能を取捨選択できる設計となっている。

2.2 マルチビリング用ソフトウェア

ビリングシステムのユーザーは、流通サービス業、製造業、倉庫運輸業など多種多様にわたり、ユーザーごとに発行伝票の様式が異なり、処理内容も在庫管理を主体としたもの、入・出金業務を主体としたものなどにより、プログラム構成も大幅に異なってくる。しかし、個々に要求される機能を細かく分解していくと、ほとんどが幾種類かの処理単位に分解され、これらの単位の組合せを変えることによって満足できる処理内容を構成できることが分かった。そこで、要求される機能をデシジョンテーブル^(*)1)に展開し、テーブル上の処理単位を1個のサブルーチンで構成して、プログラムはデシジョンテーブルを参照しながら必要なサブルーチンをコールして処理を続けるようにすれば、各ユーザーはシステムごとに自由に処理単位を組み合わせて適切な機能を得ることができる。このように各機能がサブルーチンパッケージ化された標準ソフトウェアを開発することを基本として、前項における必要性をそれぞれ満足するとともに、次に述べる各項を開発の目標とした。

- (1) 伝票様式80種類、伝票項目は1伝票様式につき、80項目まで(デシジョンテーブル解析時の処理能力により計算)を処理可能とし、これらの伝票様式のフォーマット化、処理内容、データチェックなどはすべてデシジョンテーブル化する。
- (2) HITAC 10 II のディスクファイル処理としては、従来はフィジカル I/O 命令しかもっていないため、プログラムが複雑になる。このため、大形コンピュータがサポートしている順索引ファイル(インデックスシーケンシャルファイル)を

簡易型にしたディスクファイルプロセッサ⁽²⁾を開発し、ファイル処理を容易にする。

- (3) 伝票発行用タイプライタは、将来業務拡張に伴って増設される可能性があるので、ビリング処理プログラムは、タイプライタ1台ごとに独立して動作するように設計する。
- (4) 機能は、ビリング処理だけでなく、ジャーナル作成、オンライン業務、レポート作成、ファイル更新などの各種機能をもたせることができること。

3 HITAC 10 II マルチビリングシステムの概要

3.1 システムの機能

本システムの機能をまとめると、以下の各項に述べるとおりである。

(1) 伝票発行処理機能

デシジョンテーブルを解析し、各伝票種別ごとにフォーマット交換、データチェック、演算などを行ない、伝票発行を行なう処理である。データタイプライタから入力された生データに対して、必要に応じてニューメリックチェック、デジットチェック、演算チェックなどのチェックを加えるとともに、マスタファイルを参照して必要な項目の付加や演算などの処理を行なったうえ、リアルタイムに伝票を出力する。エラー伝票の発生は、チェック機能によって最小限に食い止められる。また、入力中にエラーがあった場合は、自動的に次の伝票用紙まで改行し、正しく入力されたデータはそのまま生かして、エラー部分以降の再入力を待つようにした。

(2) ジャーナル作成機能

磁気テープ、又は磁気ディスク上に、伝票データのジャーナルを作成する。

(3) オンライン機能

50 B P S から2,400 B P S の通信回線を経由して、伝票発行と同時に複数の倉庫へ出荷指示書を送ることができる。

(4) 日報などのレポート作成機能

ディスク、又は磁気テープ上に作成されたジャーナルを元に、当日のインプット明細書を作成し、更に日計表、在庫日報、及びインプット集計表を作成し、月末には、手形関係帳表、資金関係帳表、在庫関係帳表など、従来では大形コンピュータで作成されていた各種統計資料を作成する。

(5) ファイル作成及び更新機能

磁気ディスク上でファイルの作成・更新を行なう。

3.2 機器構成

本システムの標準機器構成を図2に示す。

3.3 業務処理の形態

本システムは、ミニコンピュータという限定された記憶容量の範囲内で最大限にこれを活用するため、処理を次の三つのフェイズに分けて実行する。

- (1) 伝票発行と倉庫手配データの送信、インプットジャーナルの作成、在庫データの更新などから成るマルチビリング処理。
- (2) 日報や月報などを作成する、ユーザー固有のバッチ処理。
- (3) 各種ファイルの作成や更新を行なうファイルメンテナンス処理。

これらの処理の流れをまとめると、図3に示すとおりである。また、デシジョンテーブル方式を中心にした、マルチビリング処理部分の各プログラムの流れを図4に示す。

ビリングの仕様としては、複数台のデータタイプライタから、異なる性質のデータが入力されるものとして設計した。すなわち、特定の1台のタイプライタに限れば、データは時

(*)1) デシジョンテーブルとは、問題解決の手順をテーブル形式で表現したものであり、具体的には表1に示した内容をビット構成で表現し、メモリにテーブルとして格納しておく。

図2 HITAC 10IIマルチ ビリング システム機器構成図
標準システムの機器構成であり、処理装置は16K語から32K語まで、伝票発行用タイプライタは2台から16台まで、通信回線は最大8回線まで、磁気テープは800BPIか1,600BPIのいずれかをそれぞれシステムの規模、要求される機能に応じて選択できる。

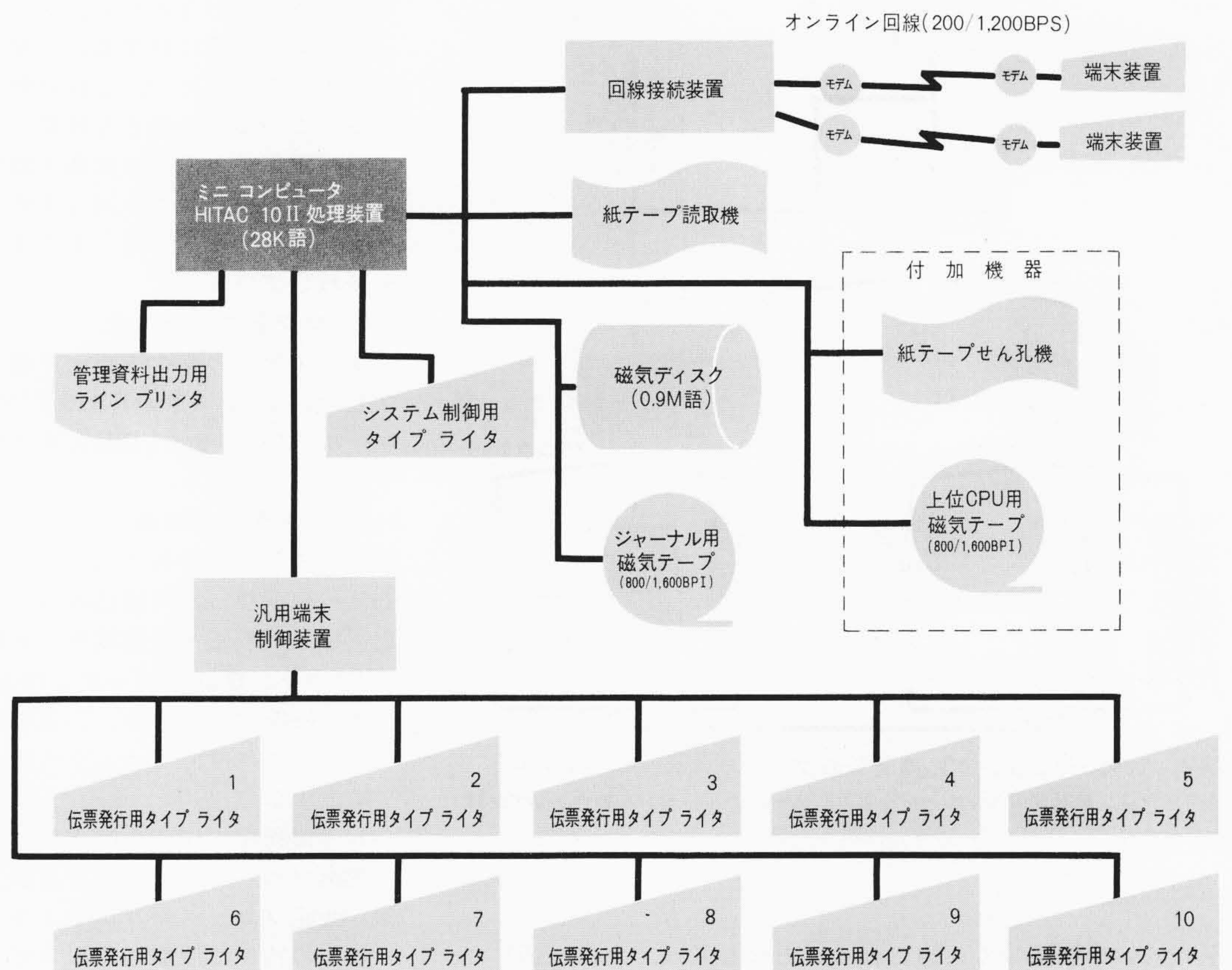
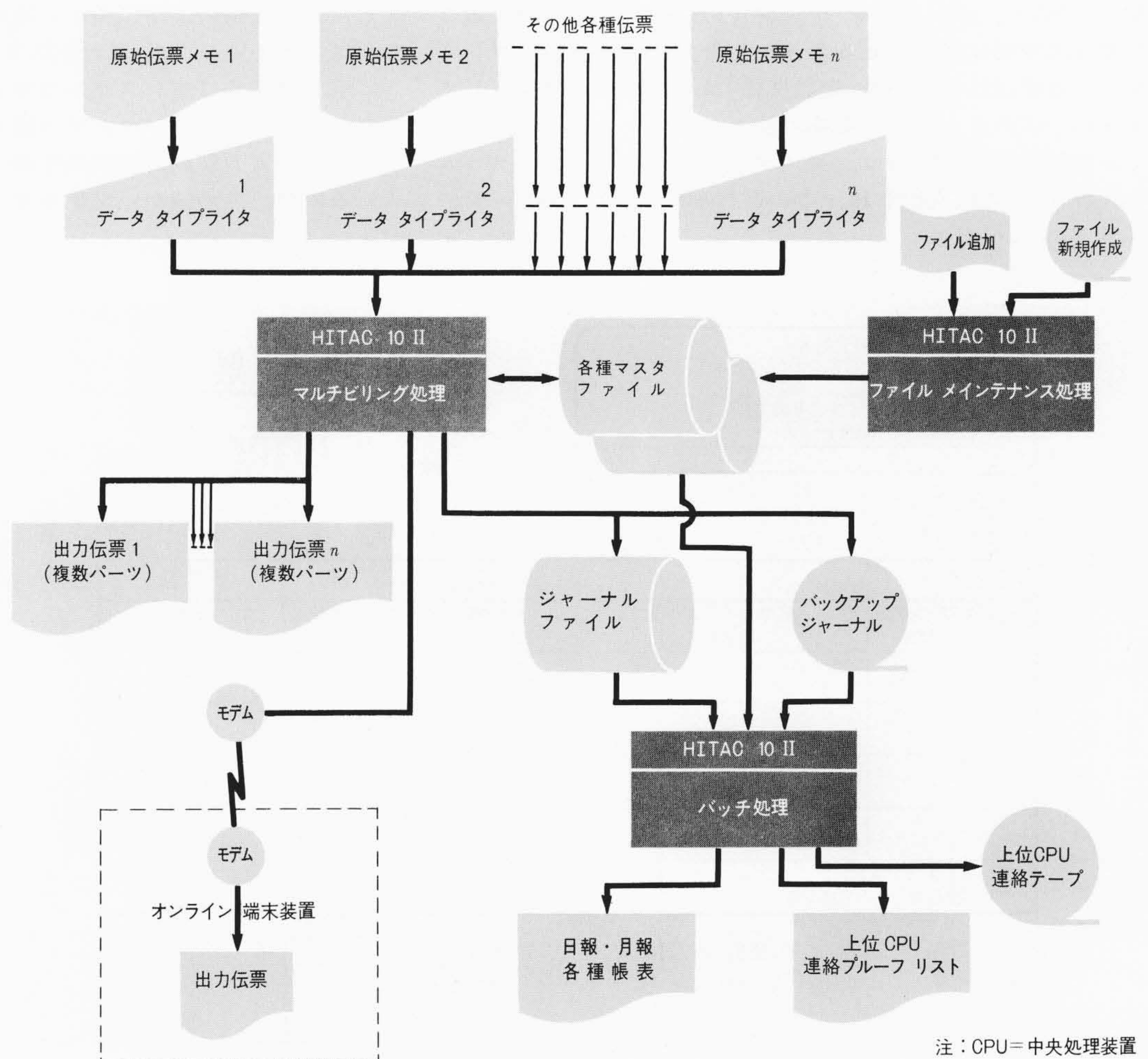


図3 HITAC 10IIマルチ ビリング システム処理フローチャート
最大80種類の伝票が各どのタイプライタからでも入力でき、更に各種マスタ ファイルからの自動印字が可能である。マルチ ビリング処理時、倉庫手配データが同時に送信される。



注：CPU＝中央処理装置

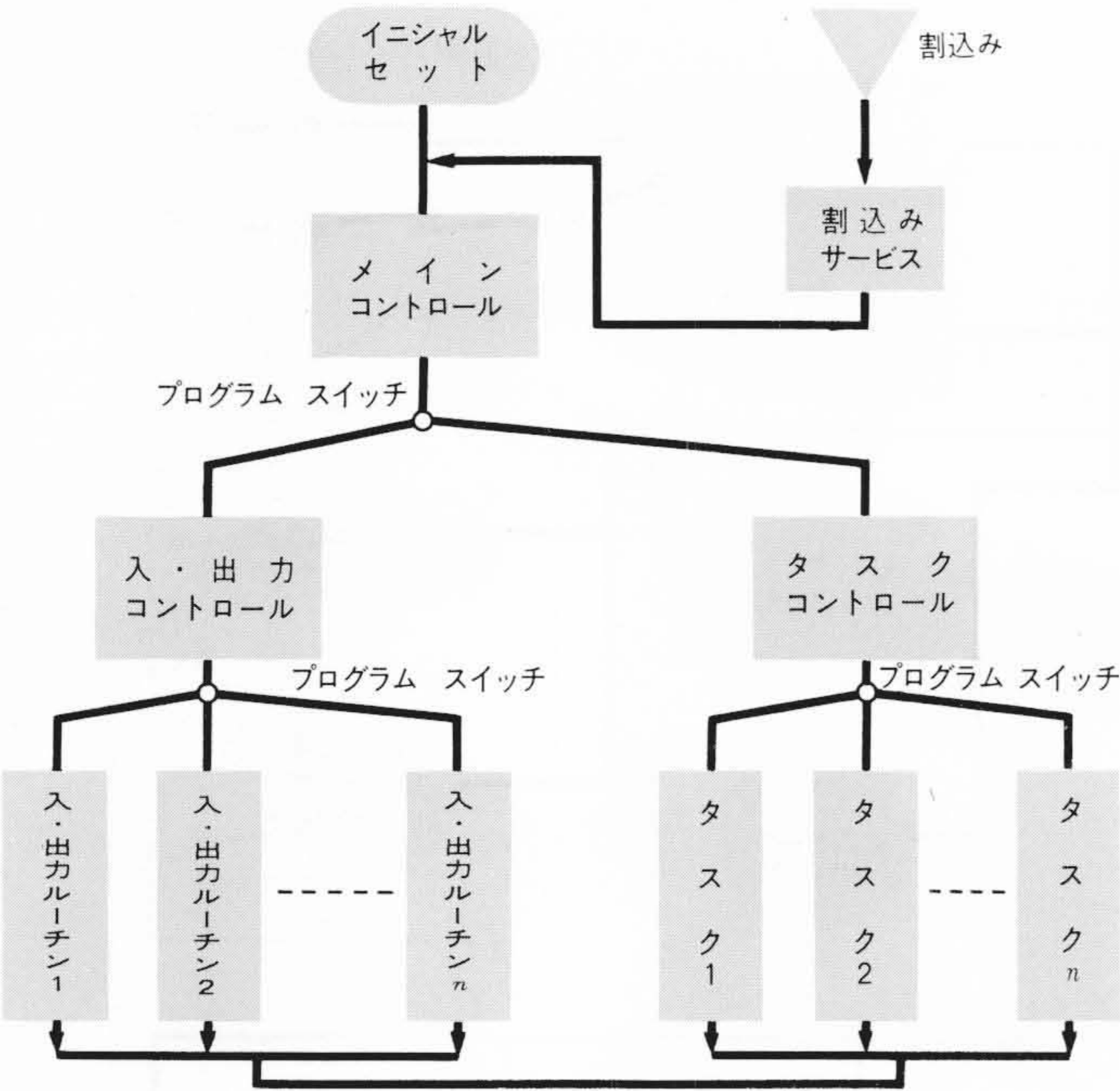


図4 マルチ ビリング処理部分のプログラムのフローチャート
各タスクは、相互間のリンケージをとり、入・出力ルーチンを動作させて処理を行なう。

系列的に順序正しく入力されることになるが、全体を通して考えると、各タイプライタから互いに無関係なデータが順不同で入力されるので、これらを整理統合して同時処理する必要がある。しかも、将来多少の仕様変更に応じられねばならない。そこで、デシジョン テーブルの処理単位を交換することで仕様変更に応じられるようにした。また、一般にコンスタントと呼ばれるデータ(定数関係)は一つのテーブルとしてまとめ、このテーブルも交換可能となっている。

各処理単位(タスク)は、タスク コントロール プログラムの管理下で選択実行され、この選択順序はデシジョン テー

ブルに従って行なわれる。

ビリング処理に対するユーザー側の仕様提示は、図5に伝票の一例を示したが、これに対応して表1を作成することになる。このような表を1種類の伝票に対して1葉作成すればよい。表1で、例えば伝票の識別番号(ID)の項目は最初の一けた固定長アルファベットのデータとして入力され、範囲チェックを行なった後、そのまま紙テープに出力されることを表わしている。

3.4 ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成は、HITAC 10IIの標準ソフトウェア システムPS10E⁽³⁾のリアルタイム処理用コントロール プログラム(REX又はNREX)のもとで動作するように作られている。

3.5 システムの特長

- 本システムの特長は次に述べる点に集約される。
- (1) ハードウェアの割込み機能などを活用した点
 - (2) ソフトウェアの構成形式が機能単位の取扱いになっている点(以下、機能ブロックと呼ぶ)
 - (a) 機能ブロックは、一連の処理単位にまとめられているため、この機能ブロックの組合せ方法を指定して所要の仕様とする点
 - (b) 業務中の任意の時点にオペレータの指示により適切な機能ブロックを起動できる点
 - (3) 機能ブロックがリエントラントな構成になっている点

以上の特長は他機種においても各一つずつを取り上げれば可能なものであるが、これを同時に満足するものは少ない。これらの特長を更に詳細に述べると次に記すようになる。

(1)について述べると、HITAC 10IIの割込み機能がマルチビリング業務のように多くの端末を取り扱う場合に非常に便利にできているので、これを活用したものである。前述の図4に示したように本システムは完全な端末駆動の思想から成り立っている。ハードウェアは端末タイプライタの各キーに対応して、入力駆動や端末動作終了を検知できるようになっているので、きめ細かいソフトウェアが準備されているだけで

売上伝票					
株式会社 HITAC					
〒140 東京都品川区南大井6丁目23番15号 TEL 東京 (03) 765-3111 (大代表)					
ヘッダ部					
コード (タイプイン項目) (顧客ファイルより出力) 3けた 得意先名 (顧客ファイルより出力) 15けた 殿					
住所 (顧客ファイルより出力) 20けた					
伝票 No. (システムより出力) 5けた 年 月 日 (システムより出力) 6けた 担当者コード (タイプイン項目) 1けた					
ボディ部					
区分	品名コード	品 名	数 量	単 価	金 額
(タイプイン項目) 1けた	(タイプイン項目) 5けた	(品名ファイルより出力) 10けた	(タイプイン項目) 5けた	(タイプイン項目) 5けた	(タイプイン項目) 7けた
備考 (タイプイン項目) 30けた 省略可能				合 計	(タイプイン項目) 8けた 合計計算チェック
フット部					
区分 1.売上 2.返品 3.値引 4.訂正					
経 理 検 印 発 行					

図5 伝票の一例 標準的な売上伝票の一例を示した。

表1 ピリング伝票の仕様例(売上傳票仕様) 図5の伝票上の各項目(左側項目欄)についての処理手順をこの表で表現する(1伝票種1葉)。デシジョン テーブルは、この表に対応して作成される。

項 目	No.	項 目 名	順序	行 項	桁数	項目・処理及びチェック内容	関連ファイル	データ性質	項目備考	処理内容記号説明
ヘッダ部 ↓ ボディ部 ↓ フット部	1	伝 票 ID	1	1	3	×	1 2 3	A	←処理の順序は行う順に左から記入	× 固定長キー
	2	得 意 先 コード	2	1	3	×	1 3	A	H=「A~Z」	× 可変長キー
	3	得 意 先 名	3	1	15	×	1	X	T=1のファイルを使用しチェック	× 入力しない時もある
	4	住 所	4	2	20	×	1	X	*=キーインしない時は1ファイルよりアウト	× *+×
	5	伝 票	3	1	5	×	3	A	*=計算機のカウンタよりアウト	F 桁数チェック
	6	年 月 日	3	2	6	×	3	A	*=計算機の登録月日をアウト	N ニューメリックチェック
	7	担 当 者 コード	5	3	3	×	3	A	N H=「0~9」	D テジットチェック
	8	区 分	6	4	1	×	3	A	N H=「1~4」以外エラーとする	T テーブルチェック
	9	品 名 コード	7	4	2	×	2 3	A	N T=2のファイルを使用しチェックする	H 範囲チェック
	10	品 名	4	3	15	×	2	X	*=キーインしない時は2のファイルよりアウト	E 計算チェック
	11	数 量	8	4	4	×	3	A		K 関連(組合せ)チェック
	12	単 価	9	4	5	×	3	A		
	13	金 額	10	4	6	×	3	A	E=(数量)×(単価)=(金額)チェック	
	14	備 考	11	9	1	×		X		* 伝票に印字
	15	合 計	9	2	8	×		A	E=ボディ金額合計のチェック	○ キーインしない時
	16									【ピリング時間関連ファイル名】
	47									1 得意先マスタ
	48									2 品名在庫マスタ
	49									3 紙テープ出力
	50									【バッチ時間関連ファイル名】
										A ジャーナルファイル
		ヘッダ部 桁数 合計			51	5 30 35		51		
		ボディ部 桁数 合計			190	30 85 75		190		
		フット部 桁数 合計			38			8 30		
		全 桁 数 合 計			279	35 140		248 30		

なく、全二重の取扱いができる。

この機能から得られる利点の主なものを挙げてみると次に述べるとおりである。

- (a) 機能ブロックの構成によっては、データの連続した先取りも可能であり、また1字入力ごとの応答(エコーバック)も可能である点。
- (b) 端末に対する応答が速いばかりでなく、ソフトウェアで優先順の変更が可能であるため、ハード的に最初接続された端末の応答が一番速く次々に遅くなるような不都合は生じない。
- (c) ソフトウェアで優先順が変更できるので、ファンクションキーの取扱いが容易である(ファンクション入力もハード的には単なるデータとして入力され、ソフト的に識別されている)。
- (d) タイプインのリズムを崩すことなく11~16台程度までタイプライタ接続が可能である。本システムのような高度仕様を満足する機能ブロックをもつ場合、他機種ではMAX 6~7台タイプライタをサポートする程度のものが多い。
- (2)について述べると、本システムのソフトウェアは図4に示すようなタスクで構成されていて、これらが機能ブロック単位になっている。従って、実際にユーザーが仕様を決定する場合には、処理分析をコンピュータの言語レベルまで行なう必要がない。具体的にはユーザーは、まず自社の伝票を整理し各項目ごとに必要とされる処理を考えながら、機能ブロックの一覧表を見て選択指定することによって仕様が定められる。ユーザーは、この標準機能と呼ばれる機能ブロックを使用する限りは、改めてソフトウェアを(言語)修得しないで済ますことができるだけでなく、仕様決定に要する人的、時間的削減が可能となる。この点では他機種に類例がない。また、処理実行中に例えばエラーが生じた場合、任意の時点で回復処理の機能ブロックが起動できる。従来のバッチ処理と異なり、あらかじめ定められたフローチャートに従って回復

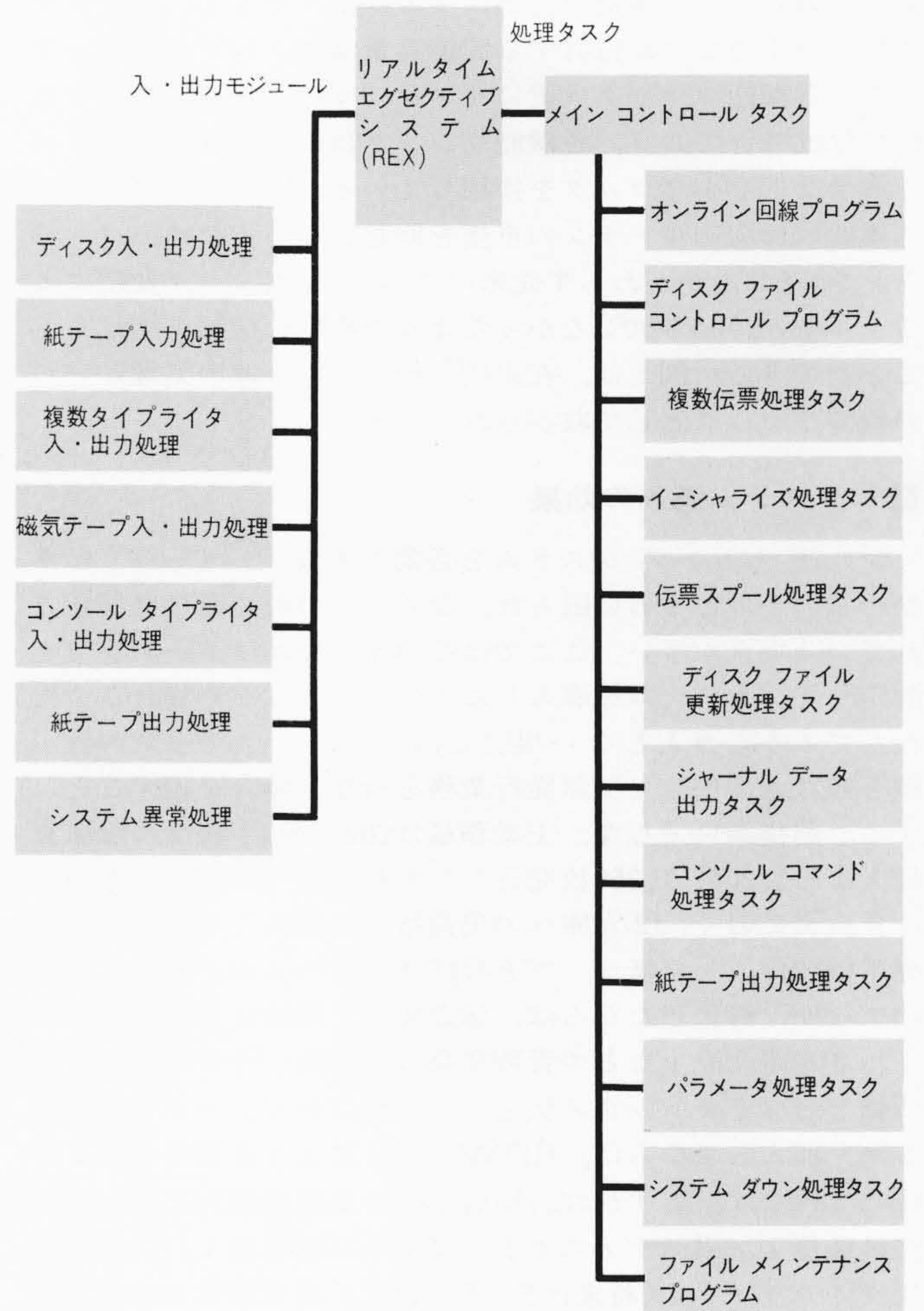


図6 マルチ ピリング システムのソフトウェア構成 ソフトウェアは、REX(NREX)のもとに入・出力モジュールと各処理タスクで構成され、各タスクは、システムのハードウェア構成に合わせて選択される。

表2 導入した場合としない場合のビリング担当部署の人員構成比較 データ量は年間10%ずつ増加するものと仮定し、それぞれの場合の担当部署の必要人員を、導入後の年度別に種々の条件を考慮しながら算出した。

年度	データ量 〔伝票発行枚数〕 (枚/日)	導入しない場合				導入した場合			
		ビリングマシン 台数	担当部署人員			タイプライタ 台数	担当部署人員		
			タイピスト	その他	計		タイピスト	その他	計
1	1,230	5	7	12	19	4	6	9	15
2	1,353	"	8	13	21	"	"	"	"
3	1,488	6	9	14	23	5	7	"	16
4	1,637	"	"	16	25	"	"	10	17
5	1,800	7	10	17	27	"	"	"	"

表3 HITAC 10IIマルチ ビリング システムを導入した場合としない場合の人員構成の差及び人件費の差 表2の導入しない場合の人員数から、導入した場合の人員数を引いて算出した。30%以上の削減になることが分かる。

年度	1	2	3	4	5	5年間合計
人員構成差 (年/人)	4	6	7	8	10	35
人件費の差 (円)	1,248万	2,152万8千	2,888万3千	3,796万1千	5,456万9千	1億5,542万1千

処理するものではなく、任意時点に強制介入できる利点がある。

(3)に述べたように機能ブロックは、リエントラントなソフトウェアで構成されているため、各機能単位に入替え可能であり仕様に応じた選択を容易にするばかりでなく、本システムのソフトウェアが占有する記憶容量はコンパクトになっている。各機能ブロックは更に小さなブロックを組み合わせた形で構成されており、各機能ブロックは相互に共通してリエントラントな小ブロックを使用している。このようにして、基本的には同一ルーチンの重複を回避しているため、コンパクトであるにもかかわらず従来のミニ コンピュータ使用によるマルチ ビリングではなかったような高度の仕様を満足することができる。例えば、在庫問合せなどの一連の処理が一つの機能ブロックとして収容されている。

4 システム導入の効果

マルチ ビリング システムを必要とするユーザーは、伝票発行量の多いところに限られ、なんらかの形で既に機械化されている場合が多い。ここではそのようなユーザーの一例を想定して、システムを導入した場合と導入しない場合とを比較してみる。導入しない場合とは、エッジ カード式の専用機を複数台使用して伝票発行業務を行なう場合を指すことにする。前提条件として、(1)業務量は200~300字程度の伝票を最大1日1,200~1,250枚発行しており、年々10%程度の増加を見込んでおく。(2)倉庫への出荷指示は導入しない場合は、専用機で作成した紙テープを専任オペレータがテレックス伝送するが、導入したならば、伝票発行と同時に自動的に行なう。(3)在庫や売上などの管理業務は、導入しない場合は上記の紙テープをテレックス伝送し、大形コンピュータで処理するが、導入したならば、HITAC 10IIにより日報や月報を作成して行なう。とすれば、機器構成は処理装置24K語、回線接続装置1、磁気ディスク1、紙テープ読取機1、伝票発行用タイプライタ4(将来は5)及び倉庫用端末装置1が最低限必要である。表2にシステムを導入した場合と導入しない場合の担当部署の人員構成の変化を経年的に示す。同表から導入後5年間における人件費の差を計算すると、初年度の人件

費を260,000円/月とし、人件費上昇率を15%/年と仮定して試算すれば表3に示すようになる。

従って、システム導入後5年間稼働させるものとして、単純にビリング担当部署だけの人件費の削減を計算すると、1億5,000万円以上となる。そのうえに関連部署の合理化、その他の効果もあるので、2億円近い削減になると考えてよい。

5 結 言

HITAC 10IIマルチ ビリング システムは、既に数多くユーザーのもとで稼動し好評を得ている。ミニ コンピュータながら、コンパクトなプログラムの中に、各種の機能を豊富にまとめることができたので、伝票発行から各種管理資料の出力まで一貫して行なうことができ、且つ拡張性に富んだシステムを作ることができた。しかし、個々のユーザーについてみると、対象が事務作業であるだけに例外処理も意外に多い。例えば、ある特定伝票に関して、デシジョン テーブルに表現できない処理を加える必要があることも少なくない。従って、今後の問題として残ることは、これらの例外処理に対する対策を、いかにプログラム変更を少なくして行なうかである。筆者らは、よりいっそう完璧なマルチ ビリング システムを世に提供するため、この点の追求を続けている。最後に本稿をまとめるに当たり、種々御指導と資料の御提供をいただいたブリヂストンタイヤ株式会社及び八洲電機株式会社の関係各位に対し心より厚く謝意を表わす次第である。

参考文献

(1) H. McDaniel : "An Introduction to Decision Logic Tables" (1968) John Wiley & Sons Inc., U.S.A
(2) K. R. London : "Techniques for Direct Access" (1973) Auerbach
(3) 日立製作所 : 「PS10E 管理プログラムII」 (1973)
(4) 日本経営科学研究所 : "COMPUTER REPORT" (1973-7)
(5) 野口 : 「プログラミング RPG入門」 日本生産性本部 (1972)
(6) 小林 : 「在庫と経理データを集中管理するマルチ ビリングシステム」 月刊コンピューター 48 (1974-5)