

現場におけるミニコンピュータ・システム

荒木 睦彦
山田 邦夫

§ 1. はじめに

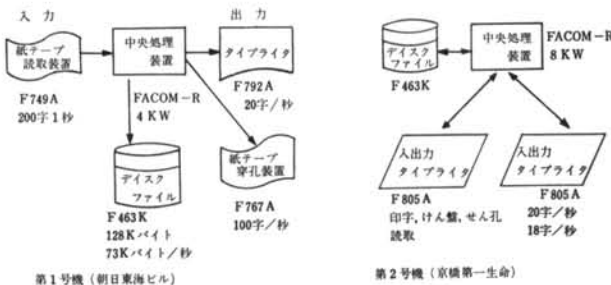
ここで述べるものは、1969年末に朝日東海ビルの現場へ導入されたミニコンピュータFACOM-R(主記憶4K語)と1970年末に京橋第一生命の現場へ導入された同2号機(主記憶8K語)により作成中の情報処理システムに関する中間報告である。

これらミニコンピュータのハードウェア構成は図一1に表わされるもので、コストは買取価格で15~17百万円レンタル換算で月当り30~40万円程度のものである。

導入の目的は、(1)超高層ビルの工程管理、(2)揚重管理を中心とした物量的原価把握への接近、(3)計算センターに対する現場におけるコンピュータ・システムの追及の3つであった。

FACOM-Rは大型コンピュータに対する端末コンピュータとして設計されたため、ハードウェア的には大型機種に匹敵する用途の広さをもつが、その半面廉価なためにソフトウェアはかなり貧弱なものであった。そのため、われわれが開発してきたプログラムは、単なるアプリケーションだけでなく、本来はメーカー側で作成されるシステム・プログラムを含むソフトウェアの全体にわたっている。

プログラムの開発は、70年1月から71年6月の現在に至るまで表一1に示すように3期に区分して行なわれてきた。



図一1 ミニコンピュータの構成

まず第1期で色々な問題点が明らかになってきた。これを現場における情報処理の面からいうと、(1)現場における資材・労務・原価の管理には分類・集計の仕事が多いが、このような仕事を内部記憶容量の少ないミニコンでどこまで処理可能か?という問題、(2)第1期で作られた多様な個別プログラムをどのようなシステムとしてまとめていくか?さらに将来の現場におけるコンピュータと現場員の人間・機械系をどのように考えていくか?という問題、(3)現場管理にあたってコンピュータの大型機種と小型機種をプログラム面でどのように組合せ、総合していくのがよいか?という問題などがそれぞれである。これらの諸問題を根本的に再検討することが第2期以降の

期	内 容
第1期 (70・1~6)	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク計算(3パス方式) ・ネットワーク・パーチャート(2パス方式) ・ネットワーク・データのSort・Merge ・計画/実施工程の対比による遅延工程の表示 ・揚重機(10機種)による各階別揚重山積み ・揚重計画/実績対比 ・揚重時間計算 ・実算帳の作成 ・予算算のグラフィック表示 ・標準歩掛り計算 ・コンクリート管理(平均強度と標準偏差)
第70・2?期(12)	<ul style="list-style-type: none"> ・システム・プログラムの全面的検討 ・モニタ・システム
第3期 (71・1~6)	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク・パーチャート(1パス) ・ネットワーク計算(1パス) ・揚重山積み ・勤務管理表 ・システム・プログラムの大幅改造 ・プログラム・ファイル制御プログラム ・出面状況表

表一1 プログラム開発の推移

課題となった。

第2期ではメーカーから提供されているシステム・プログラムの全面的検討を行なうと同時に、後述するディスク・ファイル(128Kバイト)を利用したモニタ・システムの作成を行なった。このモニタ・システムの完成によってプログラムの翻訳・実行が容易になっただけでなく、サブルーチンのセット方法を変更したため、主記憶上のユーザ領域はかなり大幅にとりうるようになった。

第3期には第1期に作成されたアプリケーション・プログラムを現場で利用し易いように組替えると同時に、プログラム・ファイルとそれの管理プログラムを作成することにより、アプリケーション・プログラムの主記憶装置への呼出しや、いくつかのプログラムの連続処理を行ないやすくした。

この小論では、過去3期間のうちから第2～3期に開発されたシステムの概要について述べる。

§ 2. モニタ・システム

2.1 モニタ・システムの概念

ここで述べるモニタ・システムとは、主にバッチ処理を目的として作られたプログラム群であり、コンピュータによる各種ジョブの連続処理を制御すると同時に、操作の能率化を計るための管理プログラムである。

システム設計にあたっては、4K語の主記憶装置に1台のディスク・ファイルを最小構成として、特に装置の運転管理の自動化に重点をおき、計算機利用を容易かつ効果的にするように考慮した。

モニタ・システムのソフトウェア構成は表一2のようになる。



表一2 モニタ・システムの構成

2.2 モニタ・システムの特長

A. ミニコンピュータは主記憶容量が小さく、コストも

廉価なため通常はこのようなシステムは持たないし、ユーザ領域がさらに縮小されるため、たいした効果は期待できない。しかし、このモニタ・システムでは補助記憶装置としてディスク・ファイルを前提にしたこと、サブルーチンのセット方法にオーバレイ方式をとったこと、モニタ領域を1K語程度にとどめたことなどから、ミニコンピュータ用のモニタ・システムとしてかなりの効果が期待しうる。

B. このモニタ・システムは、従来オペレータが手操作で行なっていた多くの部分を自動化した。そのため計算機の操作時間が短縮されると共に誤操作も少なくなり、利用効率が高まった。

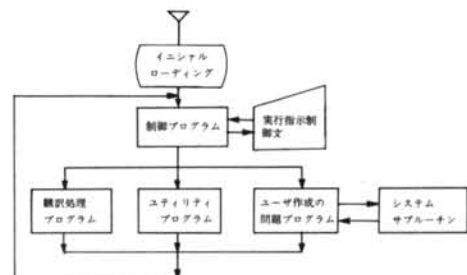
C. このモニタは、アセンブラと呼ばれる翻訳処理プログラムを有し、プログラムの作成・翻訳を容易にするとともに、ユーザの問題プログラム、各種ユーティリティ・プログラムおよびシステム・サブルーチンの管理をおこないプログラムの実行やデバックを容易にした。

D. システム・サブルーチンは、主記憶装置を効率よく利用できるようオーバレイ方式を採用し、各サブルーチンはプログラムのコールにより、モニタが自動的にディスク・ファイルから主記憶装置にロードし実行される。このため主記憶装置上のユーザ・プログラムおよびデータ領域はかなり大きく確保できる。

E. モニタを構成している制御プログラムおよび処理プログラムは、モジュール構造を形成し、システム変更時の再編成が容易である。またモニタ自身が割込み処理、入出力処理、エラー処理などを制御し、ユーザはこういったわずらわしいプログラムを作成する必要はない。

2.3 モニタ・システムの機能

モニタ・システムにおけるプログラムの処理過程は、図一2の流れ図で表わされる。これらプログラムの機能の概要について次に述べてみよう。



図一2 モニタ・システムの機能

2.3.1 実行指示制御文

本モニタ・システムにおける各プログラムの起動は、

コンソール入出力装置から実行指示制御文を与えることによって、制御プログラムを介して独立に処理される。

実行指示制御文の一般形式は1文字の特殊記号と4文字のステートメント部、コントロール部およびコメント部から形成される。

(例) /DUMP 500:573:TEST PROGRAM CR
ステートメント部 コントロール部 コメント部

また実行指示制御文の入力に対して制御プログラムからは、エラーメッセージ(*ERR*)あるいはオペレータへの通知文、作業終了メッセージ(*ATT*)などが出力される。

(例) *ERR* MONITOR CONTROL RECORD
 INPUT ERROR
 ATT LOCATION 0400-04FF

A. 特殊記号

特殊記号(/)は以下に実行指示制御文を打鍵するという初期サインで、このサインが打鍵されるまではすべての文字は読みとばされる。

B. ステートメント部

ステートメント部は特殊記号の後に与える特定の4文字のコントロール・コードで、どの処理プログラムを起

動するかをこれによってモニタに要求する。ステートメントの種類と機能は表-3のようになる。

C. コントロール部

コントロール部はコントロール・コードに付随する任意のパラメータで、それぞれのコントロール・コードによって形式やパラメータ数が異なる。パラメータはすべて16進数で表示し、各パラメータはコロン(:)によって区切る必要がある。

D. コメント部

コメントはパラメータ打鍵後、自由に書き込むことができる。

E. 復改

これは実行指示制御文の終りを意味し、打鍵後、モニタはそのコントロールを制御プログラムから処理プログラムに渡す。したがってプログラムを実行中コンソールは打鍵禁止となる。

F. 訂正

実行指示制御文打鍵中の誤りは、抹消キーを打鍵することによって、メッセージが出力されるとともに実行指示制御文はリセットされる。

G. 中断

ステートメント	プログラムの分類	起動されるプログラム	プログラムの機能	例
/EXEC	ユーザ作成の問題プログラム	ユーザ・プログラム	ユーザ・プログラムを起動する	/EXEC
/FASP	翻訳処理プログラム	アセンブラ	原始プログラムを機械語に翻訳しリストを作成するとともに実行形式プログラムを出力する	/FASP
/LOBJ	ユーティリティ・プログラム	リロケータブル・ローダ	実行形式プログラムを主記憶装置の任意の領域に読込む	/LOBJ
/POBJ		メモリー・ダンプ(ペーパーテープ)	主記憶装置の任意の領域の内容をペーパーテープ上に実行形式プログラムとして出力する	/POBJ 500:5FF:500:
/DUMP		メモリー・ダンプ(タイプライター)	主記憶装置の任意の領域の内容をタイプライター上に、16進表示でリストを作成する	/DUMP 500:5FF:
/MCLR		メモリー・クリア	主記憶装置の任意の領域をクリアする	/MCLR 500:5FF:
/MDFY		ムーブ・データ	主記憶装置の任意の領域のデータを指定された領域に移す	/MDFY 500:5FF:400:
/LOAD		ロード・データ	主記憶装置の指定されたアドレスの1語のデータをタイプライター上に出力する	/LOAD 800:
/STOR		ストア・データ	タイプライターから入力した1語のデータを主記憶装置の指定されたアドレスに格納する	/STOR 800:
/RDSK		リード・ディスク	ディスク内のデータを主記憶装置の任意の領域に読込む	/RDSK 100:5:800:
/WDSK	ライト・ディスク	主記憶装置内のデータをディスクの任意の領域に書込む	/WDSK 100:5:800:	

表-3 ステートメントの種類と機能

実行中のプログラムを途中で中断する場合は、リクエスト・キーを打鍵することにより、プログラムの実行は自動的に中止され、その制御はモニタに復帰する。

2.3.2 プログラムの処理過程

A. プログラムの作成

計算機に与える仕事が明確になると、これらの作業および処理手順の流れ図に展開し、アセンブラ言語によってコーディングを行なう。書き上げられたプログラムは、オフラインの紙テープ穿孔装置により穿孔して、原始プログラム・テープを作成する。

B. 翻訳処理

アセンブラ言語によって書かれた原始プログラムは、翻訳処理プログラムを起動することによって自動的に機械語に翻訳され、さらに紙テープ穿孔装置へ目的プログラムを出力する。翻訳処理プログラムの起動は実行指示制御文(/FASP)を与えることによって行なわれる。

C. 実行形式プログラムのローディング

翻訳処理プログラムによって作成された実行形式プログラムは、リロケータブル・ローダによって主記憶装置へ実行可能なモジュールとして格納される。また同様にこれらは実行指示制御文(/LOBJ)をコンソールから入力することによって行なわれる。

D. プログラムの実行

主記憶装置に読み込まれたプログラムは、実行指示制御文(/EXEC)によって実行され、求める結果をうる。

このプログラム処理過程を図-3のように示す。

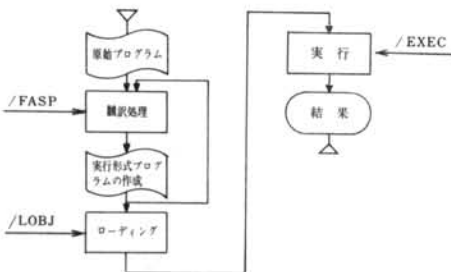


図-3 プログラムの処理過程

2.3.3 制御プログラム

制御プログラムは、実行指示制御解析ルーチン、割込み処理ルーチン、入出力制御ルーチンから構成される。

実行指示制御文解析ルーチンは実行指示制御文がコンソールから入力されるとディスク中の実行指示ステートメント・テーブルを主記憶装置にロードし制御文がどのプログラムの起動を要求しているかを解析する。そして所定のプログラムを主記憶装置へ読み込んで実行権を処

理プログラムに渡す。また同時に処理プログラムに必要なパラメータをセットして処理プログラムに通知する。

割込み処理ルーチンは、メモリパリティ・エラー、電源異常、リクエスト、タイマなどの内部割込みと入力動作終了の外部割込みの処理を行なう。

入出力制御ルーチンは、基本入出力としてタイプライタの読み込み、印字、紙テープの読み込み、穿孔を制御し、さらに拡張入出力としてディスク・ファイルの制御も行なう。このルーチンは入出力機器に独立したモジュール構造となっており、その内容はコーディング・ルーチンとレスポンス・ルーチンからなり、データ転送時のエラー処理も行なう。

2.3.4 処理プログラム

モニタ・システムによって処理されるプログラム・システムは、翻訳処理プログラム、ユティリティ・プログラム、システム・サブルーチンから構成される。

A. 翻訳処理プログラム

翻訳処理プログラムは、アセンブラ言語で書かれた原始プログラムを機械語に翻訳するとともに、目的プログラムおよびソースリストを出力する。またアセンブラ言語の文法上のエラー処理を行なう。またディスク・ファイルを利用することにより1パスで翻訳処理を実行し、処理時間の短縮をはかっている。

B. ユティリティ・プログラム

モニタ・システムは計算機の操作作業を補助し、ユーザ・プログラムをサポートするために、いくつかのユティリティ・プログラムを用意している。各プログラムの起動は実行指示制御文によって行なう。各プログラムの機能については表-3に示されている。

C. システム・サブルーチン

モニタにおけるシステム・サブルーチンは、オーバレイ方式によりメイン・プログラムからの呼び出しによって、ディスク・ファイルから逐次主記憶装置のサブルーチン・パツファに読み込まれて実行される。このため主記憶4K語の場合にも、1792(10進)語をメイン・プログラムとデータの格納領域としてユーザは利用することができる。

システム・サブルーチンの種類は、入出力処理、データ変換、固定小数点、浮動小数点および初等関数サブルーチンの5種から形成される。

§ 3. アプリケーション・プログラム

3.1 システムの構成

現在できあがっているアプリケーションのプログラム



表-4 アプリケーション・プログラムの構成
システムは、現場の日程管理、資源管理およびそれらの制御プログラムから構成されている。

現在ディスクのプログラム・ファイルに格納されているプログラムとその概要を表-4にあげてみよう。

アプリケーション・プログラムは、通常4~8K語を必要とし、ミニコンピュータとしてはかなり長いものであるため、ディスクからの呼出し、実行および一連のプログラムの連続操作を行なう制御プログラムが用意されている。

日程管理プログラムはネットワーク計算を主体にしたもので、現場における情報処理システムの中心的役割りを果たすものである。また資源管理のプログラムは本格的な Sort-Merge 関係のプログラムが未完成なため、現在では時系列の管理には拡張されていない。

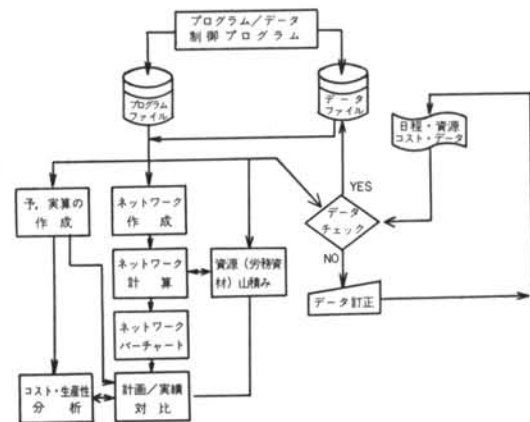


図-4 将来のプログラム・システム

近い将来、現場における日程、資源、原価のデータ・ベースを設定することにより、図-4のごときシステムにまとめる予定である。

3.2 アプリケーション・システムの考え方

システム設計にあたっては次のような点を考慮した。
A. 計算機操作においてできるだけ手作業を少なくし、端末機として使い易くする。

B. 将来、大型コンピュータと組合せてタイムシェアリング・システムとして利用される場合を考え、計算機と人間による会話形式のプログラムを用意した。

また、このような方法によって計画の変更も容易に行なえるように考慮した。

C. 現場で作成されるデータは不完全な場合が多いため、事前にデータの validity check を行なうプログラムを準備した。

D. 図-1の各プログラムは、それぞれ単独のプログラムとして実行することもできるし、また指定された一連のプログラムを、指定の順序で連続的に実行することも可能になっている。

3.3 アプリケーション・プログラムの実例

アプリケーション・プログラムの実例として、その軸をなす工程管理のプログラムについて述べてみよう。

3.3.1 ネットワークのデータ・チェック (NCHEK)

現場においてネットワークを作成する場合に往々に見られる誤りは、例えば図-5における作業E、Lのごとくネットワークの開始、終了結合点に結びつかないネットワーク、作業Jのような結合番号の順序の逆転、作業E、Hのような結合点番号の重複などである。

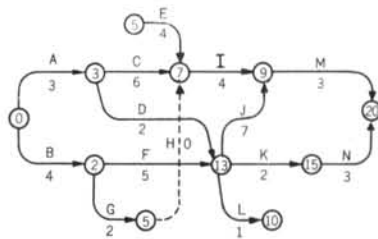


図-5 ネットワークの誤りの例

入力データにこのような誤りがあると、コンピュータによって計算しても、全く無意味な結果しか得ることができない。これらの誤りを事前にチェックするのがこのプログラムの役割りである。

図-5についての入出力例は、図-6、7ようになる。図-7の出力例は正しい結果も共に含んでおり、どの結果が誤りであるかの判定は工程管理の担当者が行なう。

I	SPACE	J	SPACE	DIJ	SPACE	WORK							
	9	16		15		20	40	41	42				
	0			3		3	A						
	0			2		4	B						
	3			7		6	C						
	3		1 3			2	D						

図-6 ネットワークの入力データの形式

このプログラムは4K語の主記憶装置の内部で作業数800個までのデータのチェックを行なう。

3.3.2 ネットワーク計算 (NTCAL)

これは、ネットワーク計算の標準的なプログラムである。入力データにおける作業の Sort-Merge はプログラムの内部でおこなっているため、変更・追加のデータを次々に後へ加えていけば、プログラムにより自動的に所定の順序に格納して計算を行なう。

現在のプログラムは、データの格納および作業領域をすべて主記憶装置内においているため、処理する作業数は主記憶装置4K語では100個まで、8K語で600個までである。

I	J	
13	9	I>J
13	10	I>J
0	3	START
0	2	START
13	10	END
9	20	END
15	20	END
5	7	MULTI

図-7 ネットワーク・データ・チェックの出力例

入力データの様式は図-6と同じであり、出力例は図-8のようになる。

3.3.3 ネットワーク・バーチャート (NETBR)

3.3.2のネットワーク計算が工程の開始から終了までを概観する工程計画用のプログラムであるに対して、このプログラムは工程管理用につくられたプログラムである。

つまり工程の全体計画を主記憶内に記憶し、このなかから工程管理担当者が指定した月から2か月分の作業をバーチャートの形式で出力する。

このプログラムの特長は1970-79年の歴日程の計算プ

CTR	I	J	DIJ	WORK	ES	EF	LS	LF	TF	FF	DF	CP
1	0	1	4	4FAVZV* ヲカ	0	4	0	4	0	0	0	*
2	1	2	2	4Fカクツ* ヲ クレン *	4	6	44	46	40	0	40	
3	2	3	2	4FA* ヲカ* ヲカ *	6	8	46	48	40	0	40	
4	3	4	2	4Fコ-キョウ*	8	10	48	50	40	0	40	
5	4	5	1	4Fコキョウ* トリツク *	10	11	50	51	40	0	40	
6	5	6	2	4Fカクツ* トリツク *	11	13	51	53	40	0	40	
7	1	20	0	4FA* ヲカ *	4	4	4	4	0	0	0	*
8	6	28	0	4FA* ヲカ *	13	13	53	53	40	2	38	
9	20	29	2	4Fコキョウ* ヲカ* トリツク *	15	17	53	55	38	0	38	
10	29	30	3	4Fコキョウ* ヲカ* トリツク *	17	20	55	58	38	0	38	
11	30	31	1	4FA* ヲカ *	20	21	61	62	41	0	41	
12	30	33	4	4Fコ-キョウ* ヲカ *	20	24	58	62	38	0	38	
13	31	33	0	4FA* ヲカ *	21	21	62	62	41	3	38	
14	33	34	15	4Fコキョウ* ヲカ *	24	39	62	77	38	0	38	
15	34	54	0	4- 5FA* ヲカ *	32	32	77	77	38	4	34	
16	20	21	4	5FAVZV* ヲカ *	8	10	44	46	40	0	40	*
17	21	22	2	5FAVZV* ヲカ *	8	10	44	46	40	0	40	*
18	22	23	2	5FA* ヲカ *	10	12	46	48	38	0	38	
19	23	24	2	5FA* ヲカ *	12	14	48	50	38	0	38	
20	24	25	1	5FA* ヲカ *	14	15	50	51	38	0	38	
21	25	26	2	5FA* ヲカ *	15	17	51	53	38	0	38	
22	21	40	0	5FA* ヲカ *	8	8	8	8	0	0	0	*
23	26	48	0	5FA* ヲカ *	17	17	53	53	38	2	34	
24	25	28	0	4- 5FA* ヲカ *	15	15	53	53	38	0	38	
25	26	29	0	4- 5FA* ヲカ *	17	17	55	55	38	0	38	
26	48	49	2	5FA* ヲカ *	19	21	53	55	34	0	34	
27	49	50	3	5FA* ヲカ *	21	24	55	58	34	0	34	
28	50	51	1	5FA* ヲカ *	24	25	61	62	37	0	37	
29	50	53	4	5FA* ヲカ *	24	28	58	62	34	0	34	
30	51	53	0	5FA* ヲカ *	25	25	62	62	37	3	34	
31	53	54	15	5FA* ヲカ *	28	43	62	77	34	0	34	
32	54	74	0	5- 6FA* ヲカ *	43	43	77	77	34	4	30	
33	40	41	4	5FAVZV* ヲカ *	8	12	8	12	0	0	0	*
34	41	42	2	5FAVZV* ヲカ *	12	14	44	46	38	0	38	
35	42	43	2	5FA* ヲカ *	14	16	46	48	38	0	38	
36	43	44	2	5FA* ヲカ *	16	18	48	50	38	0	38	
37	44	45	1	5FA* ヲカ *	18	19	50	51	38	0	38	
38	45	46	2	5FA* ヲカ *	19	21	51	53	38	0	38	
39	41	50	0	5FA* ヲカ *	12	12	12	12	0	0	0	*
40	46	68	0	5FA* ヲカ *	21	21	53	53	32	2	30	
41	45	48	0	5- 6FA* ヲカ *	19	19	53	53	32	0	32	
42	46	49	0	5- 6FA* ヲカ *	21	21	55	55	34	0	34	
43	68	69	2	5FA* ヲカ *	23	25	53	55	30	0	30	
44	69	70	3	5FA* ヲカ *	25	28	55	58	30	0	30	
45	70	71	1	5FA* ヲカ *	28	29	61	62	32	0	32	
46	70	73	4	5FA* ヲカ *	28	32	58	62	30	0	30	
47	71	73	0	5FA* ヲカ *	29	29	62	62	33	3	30	
48	73	74	15	5FA* ヲカ *	36	47	62	77	30	0	30	
49	74	94	0	6- 7FA* ヲカ *	47	47	77	77	30	4	26	
50	60	61	4	7FAVZV* ヲカ *	12	16	12	16	0	0	0	*
51	61	62	2	7FAVZV* ヲカ *	15	18	44	46	28	0	28	
52	62	63	2	7FA* ヲカ *	18	20	46	48	28	0	28	
53	63	64	2	7FA* ヲカ *	20	22	48	50	28	0	28	

図-8 ネットワーク計算 (NTCAL) の出力例

プログラムを内蔵しているため、作業表示は歴日に対応しており、年間の各月の休日、雨天日などの不稼働日数を与えておけば、これらの不稼働日をとばしたバーチャートを作成してくれることと、またバーチャートで表示される範囲が指定した2か月に含まれる作業に限定されるので、大型の工程計画の場合でも出力されるバーチャートは必要最少限となり、見易いことなどである。

入力データは図-6の形式に従うが、その他に工程計画の開始 (INITIAL) 年月日および出力したいはじめの (NOW) 年月日をコンソールから入力する。

現在のプログラムで処理する作業数は、主記憶4K語で100個、8K語で700個までである。

コンソールによる入力および出力例は図-9のようになる。

3.3.4 資源の揚重山積み

揚重計画は数学的には揚重機種、揚重先、日程、資源の種類を考慮に入れた4次元の輸送計画として定式化することができる。このような計画は資源(資材・労務)の最適利用の問題ともからんで、超高層ビルの工程計画などで極めて重要な位置をもつに至っている。

ミニコンピュータは主記憶装置が小さいため、4次元

の計画をプログラムとして組むことはかなり困難である。ここでは日程、資材の種類を捨象した2次元の計画としてプログラムを作成した。

日程、資材の種類を含まないため大規模な計画を大型コンピュータによってたて、それをもとにして実績の集計、計画の小さな修正、計画と実績の比較などに利用する。

入力データは図-10の形式をとる。

揚重機又は 資源コード	スペース	階 数	スペース	数 量
0 5		1 5		0 7
0 9		0 3		1 7
1 3		0 1		0 3
0 9		1 3		0 4

図-10 資源の揚重データの入力例

揚重機別、階別山積みプログラムの出力例を図-11にあげる。この他にも、同一データを利用した揚重時間の計算、揚重計画/実績対比のプログラムが既に完成している。この揚重機種を資材の種類や職種に置きかえることは極めて容易であり、工夫すれば現状でもかなり色々

INITIAL		YEAR 1971																				
MONTH		4																				
DAY		1																				
NOW		YEAR 1971																				
MONTH		4																				
CTR	1	J	WORK																			
			APR	5				6				MAY										
1	0	1	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	3	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	4	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	4	5	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	5	6	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	20	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	6	25	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	26	29	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	29	30	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	30	31	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	30	33	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	31	33	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	33	34	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	34	34	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	20	21	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	21	22	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	22	23	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	23	24	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	24	25	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	25	26	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	21	40	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	26	48	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	25	28	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	26	29	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	48	49	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	49	50	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	50	51	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	50	53	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	51	53	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	53	54	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	54	74	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	46	41	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	41	42	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	42	43	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	43	44	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	44	45	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	45	46	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	41	60	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	46	68	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	45	48	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	46	49	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	48	50	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	69	70	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	70	71	6Fボックリ クレン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

図-9 ネットワーク・バーチャート (NETBR) の出力例

F	NO 0	NO 1	NO 2	NO 3	NO 4	NO 5	NO 6	NO 7	NO 8	NO 9
F 1	0	20	10	5	8	0	3	2	19	4
F 2	0	20	7	5	13	3	5	2	17	5
F 3	0	18	7	5	8	0	4	2	15	5
F 4	0	17	5	6	9	4	4	2	19	5
F 5	0	17	5	6	9	4	4	2	18	5
F 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
F 7	0	14	2	2	3	0	3	2	21	4
F 8	0	14	3	4	3	0	4	2	21	4
F 9	0	14	5	5	6	4	4	2	23	5
F10	0	17	6	2	13	0	4	2	17	5
F11	0	17	6	5	9	3	4	1	15	7
F12	0	16	4	5	9	0	4	2	14	7
F13	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0
F14	0	19	7	5	6	0	4	2	24	7
F15	0	19	5	5	6	0	4	2	21	7
F16	0	16	7	5	6	0	4	2	15	7
F17	0	19	5	5	3	0	2	2	19	7
F18	0	18	6	5	3	0	4	1	13	7
F19	0	18	7	7	9	0	4	2	23	7
F20	0	3	4	0	0	0	1	1	0	4
F21	0	16	6	5	7	0	3	2	14	7
F22	0	18	5	5	5	0	3	2	11	0
F23	0	16	5	5	4	0	4	2	18	0
F24	0	14	2	5	7	0	4	2	18	5
F25	0	14	2	5	3	3	4	2	17	5
F26	0	15	11	6	3	3	4	2	16	5
F27	0	20	6	6	7	0	3	0	17	5
F28	0	23	11	6	5	0	4	2	22	6
F29	0	14	5	8	8	0	5	2	21	6
F30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	0	447	157	141	193	24	102	49	476	145

図-11 揚重・山積マトリックスの例
な用途に利用できる。

これらのプログラム以外にも、工事出来高計算や標準歩掛り計算および勤務表の作成のプログラムが第一生命の現場で利用され始めている。

システム・プログラムの整備が大体終了した現在、あと1年ほどの時間をかけることによって、かなり多様なプログラム開発が行なうと思う。

3.3.5 制御プログラム

アプリケーション・プログラムは、それぞれが主記憶装置を4~8 K語占有し、ミニコンピュータとしてはかなり長いプログラムからなっている。そのためこれらのプログラムは、通常ディスク・カートリッジ中にファイルされている。

プログラム・ファイルに登録されている各アプリケーション・プログラムには識別コードがつけられており、中央処理装置の操作盤から30番地(16進)に識別コードを知らせることにより、所定のプログラムをディスク・ファイルから主記憶装置へ呼び出すことができる。

主記憶装置上に転送されたプログラムがコンソールタイプ上に印刷されるとプログラムはただちに実行可能な状態となる。また、いくつかのプログラムを所定の順序で連続的に処理することもできる。

このような仕事の制御を行なうのがこのプログラムであり、内容的にはアプリケーション・プログラム・テーブル、ディスク・ファイル管理プログラム、コンソールタイプI O C S、待ち行列処理、割込み処理などのプログラムから構成されており、リロケータブル・ロードに置換する形で主記憶装置上にセットされる。

§ 4. 今後の展望

現場におけるアプリケーション・プログラムの開発は現在第4期に入っている。京橋第一生命の現場では既述のプログラム以外に、さらに多様なアプリケーション・プログラムの開発が行なわれるとともに、既述のプログラムを実際に利用することによって、既存のプログラム自体の改良も進みつつある。

現在考えているシステム開発の方向は次のようなものである。

- ネットワークのデータ・ファイルをディスク内につくことによって、将来のデータ・ベースの基礎とする。またこれによって処理可能な作業数を主記憶4 K語で1000個程度まで拡張する。
- ネットワーク技法の形式を現在のアロー型からサークル型に変更することによって、結合点の番号付けを不要にするとともに資源管理などの情報と結びつきやすくする。
- 資材・労務管理に対して日程、資材を導入しすべての計画・管理を日程を軸として展開できるようにする。
- 72年秋における電話の加入回線の自由化とそれに続く計算機のオンライン、リアルタイム的利用の時代を考え、FACOM-R による多重プログラムの優先・並行処理システムの検討を進める。

1971年5月公衆電気通信法が改正になった。この改正は電話の料金制度と電電公社を中心にしたデータ通信に関するものであるが、72年秋にはさらに一般加入回線の自由化を含むかなり大幅な同法の改正が予定されている。

これによってわが国もコンピュータの本格的オンライン・リアルタイム利用の時代を迎えることになる。

このような動向にともない、わが国のコンピュータ・メーカーも71年春からオンライン時代の寵児ともいふべきミニコンピュータに急に力を入れはじめた。

FACOM-R についても、71年春に同機と同機のインタフェイス制御装置(Interface Control Unit)用の制御プログラムが発表された。これはプログラムの的に4レベルの割込みと256の優先順位の管理を行ない、同時に16本までのプログラムの並行処理を行なうというすぐれたものである。

従来のミニコンピュータのパッチ処理的な利用から、大型コンピュータの中継端末機として1台で数十現場のプログラムとデータの制御を行なう問題の検討を今後は加えていくことになるであろう。