

これは専門家を対象としたものではありません。
 会員各位が、身のまわりで、活用されるための講座です。

電子計算機利用の手びき

山本 欣子*

1. まえがき

電子計算機というものは、かなりとっつきにくいものだからとか敬遠されがちである。しかし、だんだんその手のうちが解ってくると、ひとつ使ってみようかという気になる。その結果がよかったりするとこれは使わなきゃ損だということになる。なかなかそう簡単にいかににしてもともかくも計算機は人間に利用されるために生まれたもので、どんな新しい使い方をしてくれるかを計算機は期待して待っているのではないかと思う。

計算機利用の手びきという標題でお引受けしたはずなのに、書き終ってみたら大分マトはずれのようにご期待にそえず貴重な紙面を汚して大へん申しわけないと思うが、電子計算機の利用状況、計算センターについて、計算機の性能評価といった面で経験をもとにしてまとめさせて戴いた。

なお、立場上書きにくいことにも多少ふれたつもりなので、そんなことが今後計算機を利用される方に少しでもお役に立てば幸いと思う。

2. 電子計算機の利用状況

(1) 電子計算機の設置状況

昭和32年から38年度末(39年3月末)までのわが国における電子計算機の設置実績は表-1のようになる。

表-1では

国産	輸入
大型 1億2100万以上	2億4200万以上(邦貨換算)
中型 2000万~1億2099万	3000万~2億4199万(")
小型 1999万~800万	2999万~1000万(")
超小型 799万以下	1000万以下(")

とした。この合計1081台というのは世界でアメリカ、ドイツについて第3位ということになっている。表-1からわかるように、ここ1,2年国産機の伸び方がかなりよくなったこと、大型機ではまだ国産機は輸入機にお

よばないと、超小型機の設置が38年度に225台ととびぬけた台数を示していることなどが目立つ。さらにこれを業種別にわけてみると表-2のようになる。

(2) 国産電子計算機の現状

まず国産の代表機種の大体の規模を表-3に示す。

表-1 電子計算機の設置実績

年度 型別	32	33	34	35	36	37	38	計
	国産							
大型							1	1
中型	1		9	18	36	58	99	211
小型		3	4	12	16	28	40	103
超小型	1		2	1	27	69	225	325
計	2	3	15	31	79	155	365	650
輸入								
大型		1		6	8	6	18	39
中型		2	16	16	66	80	43	223
小型	1	2	4	3	17	8	125	160
超小型							9	9
計	1	5	20	25	91	94	195	431
総計	3	8	35	56	170	249	560	1081

(昭和39年3月末現在, 日本電子計算機KK資料より)

表-2 業種別設置状況

業種	国産	輸入	合計
鉱業建設	6	6	12
食品	7	2	9
繊維	50	15	65
紙、パルプ	7	3	10
化学	34	28	64
石油、ゴム	7	9	16
ガラス、土石	5	7	12
鉄鋼	12	22	34
非鉄金属	14	6	20
機械	6	7	13
電気機器	54	21	75
輸送用機器	29	28	57
精密機器	11	3	14
電算機メーカー	59	33	90
その他製造業	4	7	11
商業	53	26	79
金融(保険)	11	34	45
"(銀行)	60	49	107
"(証券)	20	40	60
サービス	41	7	48
団体	14	8	21
運輸、通信、報道	6	11	17
電力、ガス	11	16	27
倉庫	6		6
研究所	3	1	4
府	21	15	36
地方公共団体	21	3	24
政府関係機関	14	17	31
大学	60	5	65
高等学校	1		1
その他		3	3
計	647	432	1079

(昭和39年3月末現在, 日本電子計算機KK資料より)

* 日本電子工業振興協会

国産機の当面する問題はいくつもあるが、まずきたるべき自由化時代にそなえての性能の向上である。

計算機の性能の第一は、まず信頼性を高めることである。そしてハイスピード、記憶容量の増大、小型化、コ

ストダウンなどいろいろ目標はあるが、回路技術や電子素子の改良とともに、Character reader や Display system などの新しい入力装置の実用化開発も問題になっている。また、大型機の開発はおくれてはいるが、

表-3 国産代表機種一覧表
(1) 大型計算機

		HITAC—5020	HITAC—5020E	HITAC—4010	OKITAC—5090H	NEAC—2800	NEAC—3800	FONTAC
演算素子		トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード、電磁遅延線	トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード
演算制御	ビット形式	2進法	2進法	10進法	2進法	2進法・10進法	2進法・10進法	2進法
	1語の構成	固定32ビット 可変可	固定32ビット、 64ビット可変可	可変	固定42ビット	固定48ビット	48ビット	36ビット+ 6ビット
	伝送形式	直列	4ビット並列の直列		並列	並列	並列	並列
	命令形式	基本は1½ アドレス	基本は1½ アドレス	2アドレス	1½アドレス	3アドレス	3アドレス	1アドレス
	命令の種類	基本は86	86		232	基本は70	59	590
	プログラムの割込	可	可	可	可	可	可	可
	関接アドレス	可	可	可	可	可	可	可
	浮動小数点演算	有	可	有	有	有	有	有
	インデックスレジスタ	7	7		15	64	64	6
	データチャンネル	14 他に入出力用2	14		55	入力8, 出力8	入力8, 出力8	8
クロックパルス	18 Mc	18 Mc					3~4 Mc	
加減算速度	8 μs	1.0~2.25 μs	47.75 μs (6.25 μs)	30 μs	24 μs	8 μs	4.4 μs	
乗算速度	24 μs	2.0~2.5 μs	1 ms (31.13 μs)	245 μs	150 μs	54 μs		
除算速度	42 μs	6.25~7.75 μs	1.93 ms (54.50 μs)	255 μs	312 μs	36 μs		
主装 記 憶 置	種類	コア	コア	コア	マイクロマ グネチック	コア	コア	コア
	容量	8K, 16K, 32K, 49K, 65K語	16K語 ~260K語	40K~ 160K語	200字	8K~16K語	4K~32K語	8K~65K語
磁 テ ー 気 プ	データ伝送速度	24K字/秒, 66K字/秒	24K字/秒~ 120K字/秒	33.3K~ 120K字/秒	41.7K~ 62.5K字/秒	48K~ 186K字/秒	48K~ 186K字/秒	80 000字/秒
	接続可能台数	48台	48台	24台	15台/チャン ネル	64台	64台	8台/チャン ネル
磁 デ ィ ス ク	単位容量	8 800万字	8 800万字	2 200万~ 8 800万字	72 000万 ビット	67 500万~ 108 000万字	400万~ 6 700万語	2 億ビット
	アクセス・タイム	100 ms	100 ms	100 ms	100 ms	100~170 ms	25~220 ms	200 ms 以下
磁 ド ラ ム	容量	49K語	49K語		12 800語			
	アクセス・タイム	10 ms	10 ms		10 ms			
入 力 装 置	カード							
	読取速度	600枚/分	600枚/分, 1 470枚/分	900枚/分, 1 476枚/分	150枚/分, 259枚/分, 800枚/分	800枚/分	650枚/分	800枚/分
	穿孔速度	200枚/分	100枚/分, 200枚/分, 300枚/分	300枚/分	150枚/分	250枚/分	250枚/分	250枚/分
	紙テープ			7 100字, 500字, 1 000字/秒	8 200字/秒 400字/秒	5~8 1 000字/秒	1 000字/秒	1 000字/秒
ラ イ ン グ	文字の種類	47種	47種	47種, 64種	48種, 96種	56種	56, 63, 104種	120種
	1行の桁数	120桁	120桁	120桁, 160桁	120桁, 132桁	120桁	120, 132, 160桁	132桁
そ の 他	印字速度	1 000行/分	1 000行/分	1 000行/分, 800行/分	500行/分, 900行/分	900行/分	400~1 260行/分	435行/分
		インクアイ リ装置	インクアイリ 装置, A-D チャンネル	入出力タイ プライター	電動タイ プライター	コンソール タイプライター	オプティカル スキャナー 通信制御装置	MICR, OCR 通信制御装置
補 記			HITAC—5020 Eをつけること ができる	演算速度の() 内は高速演算装置 をつけたとき				衛星計算機 が2台接続
レンタル料(円)					250~700万/月	540~ 1 300万/月	810~ 1 720万/月	1 000~ 1 800万/月

(註) レンタル料未定または不明のものは記入していない。

(2) 中 型 計 算 機 ・ その 1

		OKITAC— 5090D	OKITAC— 5090M	TOSBAC— 3100	TOSBAC— 3300	TOSBAC— 4200	TOSBAC— 3400	TOSBAC— 5200
演 算 制 御	ビット形式	2進, 10進	10進	10進	2進	10進	2進	2進
	1語の構成	符号+12桁	符号+12桁	符号+12桁	符号+23ビット	可変	符号+23ビット	符号+20ビット
	命令の形式	1½アドレス	1½アドレス	1½+1½ アドレス	1½アドレス	2½アドレス	1	1
	命令の種類	62(78)種	65種	63種	60種	79種	140種	61種
	インデックスレジスタ	1個	1個	3個	1個	6個	3個	4個
プログラム割込	可	可	可	可	可	可	可	
	可	可	可	可	可	可	可	
浮動小数点方式	有	有	有	有	有	有	有	
加算時間	0.4 ms (固定)	0.4 ms (固定)	0.3 ms (固定)	0.26 ms (固定)	0.33 ms	0.9 μs	36 μs	
主記憶装置	種類	コア	コア	磁気ドラム	コア	コア	薄膜 コア	コア
	容量	4K語	4K語, 8K語	5K語, 10K語	4K語, 8K語	4K桁, 10K桁	薄膜 1024 語 コア 4K~32K語	4K~16K語
サイクルタイム	10 μs	10 μs	7または 1.8 ms	10 μs	15 μs	薄膜 1 μs コア 3 μs	18 μs	
データ伝送速度	2500 桁/秒	41.7K桁/秒, 62.5K桁/秒	6K字/秒		6K~30K桁/秒	22.5~ 62.5K桁/秒	15~ 41.6K桁/秒	
	6台	10台/チャンネル	10台		10台	64台	64台	
ラセンダムメモリー	種類		磁気ドラム		磁気ドラム	カラーセル ファイル	磁気ドラム	磁気ディスク
	容量		10 000 語		5 000~41 600 語	1 920K字	16K~65K語	62 900万語
アクセスタイム		10 ms		10 ms	2.1 s	10 ms	199 ms	
カード	読取速度	150枚/分, 800枚/分	500枚/分, 800枚/分	200枚/分, 400枚/分	200枚/分, 600枚/分	200枚/分, 600枚/分	600枚/分	400枚/分 1 500枚/分
	穿孔速度	150枚/分	150枚/分, 250枚/分	100枚/分	100枚/分	100枚/分	100枚/分	100枚/分 300枚/分
紙テープ	読取速度	200字/秒	200字/秒	200字/秒, 400字/秒	200字/秒, 400字/秒	200字/秒, 400字/秒	400字/秒	250~1 000字/秒
	穿孔速度		150字/秒, 300字/秒	67字/秒	100字/秒	67字/秒	150字/秒	110字/秒
プリンター	印字種類・1行の桁数	48種, 66種 120桁	48種, 96種 120桁	99種, 130桁	55種, 130桁	99種, 120桁	48種, 96種 120桁, 130桁	52種, 120桁
	印字速度	500行/分, 270行/分	500行/分, 1 000行/分	200行/分	350行/分	500行/分	500行/分, 1 000行/分	150行/分, 900行/分
その他の入出力装置		電動タイプ ライター	電動タイプ ライター	万能入出力装置	万能入出力装置, 出力タイプライ ター	万能入出力装置, 出力タイプライ ター	カーブプロッター —出力タイプライ ター	磁気インク伝票 処理装置, デー タ伝送制御装置
レンタル料 (円)		105~220万/月	140~500万/月	70~250万/月	60~100万/月	90~300万/月		

中 型 計 算 機 ・ その 2

		NEAC—2400	NEAC—3400	NEAC—2200	NEAC—2230	NEAC—2206	HITAC—3010	HITAC— 3030	HIPAC— 103
演 算 制 御	ビット形式	2進 10進	10進 2進	2進	10進	10進	10進	2進	2進
	1語の構成	48ビット 符号+11桁	48ビット 12桁	可変	符号+12桁	符号+12桁	可変	40ビット	符号 +47ビット
	命令の形式	3アドレス	3アドレス	2アドレス	1½アドレス	1½アドレス	2アドレス	1アドレス	1½アドレス
	命令の種類	60種	74種	32種	92種	318種	51種	84種	119種
	インデックスレジスタ	3個	3個	6個	3個	9+9	3個	7個	3個
プログラム割込	可	可	可	可	可	可	可	可	
	可	有	可	有	有	有	有	有	
浮動小数点方式									
加算時間	0.12 ms	70 μs	36~64 μs	0.1 ms	0.05 ms	0.126 ms	12 μs	0.4~1.3 ms	
主記憶装置	種類	コア	コア	コア	コア	コア	コア	コア	コア ドラム
	容量	1K~4K語	4K~32K語	2K~32K字	2 400 語	4K~10K語	20K字~40K字	16K以下	1K 4K 8K
サイクルタイム	10 μs	6.5 μs	2 μs	10 μs	10 μs	7 μs	10 μs	85 μs 以下	
データ伝送速度	96K桁/秒	48~133K桁/秒	7.2~88.8 K桁/秒	90K桁/秒	90K桁/秒	10~66 K桁/秒	24~120 K桁/秒	24K桁/秒	
	8台	16台	12台	20台	40台	14台	8台	8台	
ラセンダムメモリー	種類	磁気ディスク	磁気ディスク	磁気ドラム 磁気ディスク	磁気ディスク 磁気ディスク	磁気ドラム 磁気ディスク	磁気ディスク レコー ドファイル	磁気ドラム	磁気ドラム
	容量	3 774万 ~15 099万桁	3 774万 ~15 099万桁	25万字 262 万字	13 421 万字	1 230 万語	10 000 語	10 000 語	2 200万 ~8 800 万字
アクセスタイム	60~130 ms	60~130 ms	8.3 ms 25 ms	220 ms 以下	33~86 ms	20 ms	33~86 ms	20 ms	100 ms
									4.25 s

カード	読取速度	800枚/分	800枚/分	200枚/分, 800枚/分	200枚, 650枚, 800枚/分	200枚, 650枚, 800枚/分	600枚/分		
	穿孔速度	250枚/分	250枚/分	100枚/分, 250枚/分	100枚, 250枚/分	100枚, 250枚/分	200枚/分		
紙テープ	読取速度	1000字/秒	1000字/秒	200枚/分, 600字/秒	200字, 600字/秒	200字, 600字/秒	1000字/秒	200字/秒	200字/秒
	穿孔速度	110字/秒	110字/秒	50字/秒	50字/秒	50字/秒	100字/秒	100字/秒	100字/秒
プリンター	印字種数・1行の桁数	56種, 120桁	56種, 120桁	56種, 104桁 120種, 132桁	56種, 96種 120桁	96種, 56種 120桁	64種, 96種 120桁		
	印字速度	900行/分	900行/分	900行/分	200行/分, 900行/分	200行/分, 900行/分	1000行/分, 1070行/分	180行/分	300行/分
その他の入出力装置		オプティカル・スキャナー 通信制御装置		通信制御装置	穿孔タイプライター	穿孔タイプライター		通信制御装置	XY記録器 A-D, D-A 変換器
レンタル料(円)		275~580万/月	370~870万/月	80~300万/月	73~650万/月	118~710万/月	230~500万/月		97~300万/月

中 型 計 算 機 ・ そ の 3

	FACOM-222	FACOM-231	FACOM-241	FACOM-230	MELCOM-1101 F	MELCOM-1530	MADIC-500	
演算制御	ビット形式	10進	10進 16進	10進	10進 16進	2進	2進 10進	10進
	1語の構成	符号+12桁	可変 可変	符号+7桁	可変 可変	符号+32ビット	符号+17ビット 符号+3桁	7桁 or 14桁
	命令の形式	1½アドレス	2アドレス	1½アドレス	2アドレス	2+1アドレス	1アドレス	1アドレス
	命令の種類	100種	37種	75種	90種	180種	130種	28種
	インデックスレジスタ	99個		8個	2個	4個		
主記憶装置	プログラム割込		可		可	可	可	
	浮動小数点方式	有				有		
加算時間	0.16 ms	0.495 ms	0.12 ms	40.7 μs	0.16 ms	0.012 ms	0.4 ms	
磁気テープ	種類	コア	コア	コア	コア	磁気ドラム	コア	磁気ドラム
	容量	10K語	32K桁	9K語	16~65K桁	4K語	8~32K語	3K語
	サイクルタイム	10 μs	15 μs	10 μs	2.2 μs	7.8 ms	6 μs	10 ms
ラセンダラムメモリ	データ伝送速度	25K桁/秒, 66.7K桁/秒	10K桁/秒	25K桁/秒	25~66.7K桁/秒	0.5K字/秒	15~42K字/秒	
	接続可能台数	10台, 40台	6台	10台	24台	4台	8台	
	種類	磁気ドラム	磁気ディスク	磁気ドラム	磁気ドラム	磁気ディスク		
カード	容量	10K語	7300 万桁	92160桁	28~112 万桁	2700~ 10800 万桁		
	アクセスタイム	10.4 rns	100 ms	9 ms	10 ms	150 ms		
	読取速度	200枚/分, 500枚/分	500枚/分	500枚/分, 200枚/分	800枚/分		300枚/分, 2000枚/分	300枚/分
紙テープ	穿孔速度	200枚/分	200枚/分	200枚/分	250枚/分			
	読取速度	200字/秒, 400字/秒	200字/秒, 400字/秒	200字/秒, 400字/秒	200~1000字/秒	600字/秒		200字/秒
プリンター	穿孔速度	133字/秒	100字/秒	133字/秒	200字/秒	20字/秒		50字/秒
	印字種類・1行の桁数	50種, 120桁	500種, 120桁	50種, 120桁	50又は 100種 120桁	64又は 128種 136桁	51種, 132種	
印字速度	500行/分	300行/分, 500行/分	300行/分, 500行/分	460 または 800行/分		750行/分		
その他の入出力装置		穿孔タイプライター	穿孔タイプライター, タイプライター	穿孔タイプライター	MICR, OCR, 通信 制御装置穿孔タイプ ライター	電動タイプライター	電動タイプライター	カード入出力装置
レンタル料(円)		200~1300万/月	35~200万/月	150~500万/月	200~500万/月	74~95万/月	230~380万/月	20万/月

現在すでに稼働中のものとまだ準備中のものを含めると、一応大型と呼ばれるものには HITAC 5020, HITAC 4010, OKITAC 5090 H, NEAC 2800, NEAC 3800, FONTAC などがあげられる。国産機で大きな問題の一つは software の完備である。Software と Hardware の関連の密接さを今さら改めていうまでもないが、計算機が高速になり、いろいろな入出力装置が付属し、多量処理ができるというようなことになってくると、ますます software の仕事も増えてくるのが実情で、今後国産

機が software に費す労力と費用を惜みなく提供する態勢をととのえておかなければ、輸入機との差が開くばかりだという懸念がある。

国産電子計算機の中には二派あって、純国産機と準国産機にわけられる。このうち後者は、技術提携によって外国のメーカの製品をそのまま日本で組立て、日本名に改名したものが多い。RCA 301 が HITAC 3010 に、HONEYWELL 800 が NEAC 2800 に、GE 225 が TOSBAC 5200 に、TRW 530 が MELCOM 1530 にと

中型計算機・その3

		MADIC-ⅡA	MADIC-Ⅲ
演 算 制 御	ビット形式	2進	2進
	1語の構成	符号+33ビット	符号+35ビット
	命令の形式	1½+1アドレス	1½アドレス
	命令の種類	43種	90種
	インデックスレジスタ	2個	64個
	プログラム割込		可
	関接アドレス		可
	浮動小数点方式	有	有
	加算時間	1ms	0.54ms
	主記憶装置	種類	磁気ドラム
容量		4K語	4K~32K語
磁気テープ	サイクルタイム	11ms	10μs
	データ伝送速度	0.4K字/秒	15K~30K字/秒
ラセンダムメモリアクセス	種類		
	アクセス量		
カード	種類		
	アクセス量		
紙テープ	読取速度	200字/秒, 400字/秒	400枚/分
	穿孔速度	100字/秒	100枚/分
プリン	読取速度	200字/秒, 400字/秒	400字/秒, 800字/秒
	穿孔速度	100字/秒	100字/秒
プリン	印字種数・1行の桁数		48種, 96種, 120桁
	印字速度		500行/分, 270行/分
その他の入出力装置		万能入出力装置	万能入出力装置
レンタル料(円)		45~51万/月	133~234万/月

(3) 小型計算機

		NEAC-1201	TOSBAC-1100	HITAC-201
演算素子		パラメロン	トランジスタ・ダイオード	トランジスタ・ダイオード
演 算 制 御	プログラム方式	内蔵	穿孔テープによる	内蔵
	命令の種類	23種	12種とファンクションコード	37種
	アドレス方式	1アドレス	2アドレス	1½アドレス
	ビット形式	10進	10進	10進
	1語の構成	12桁 (負数は11桁)	13桁+符号	11桁+符号
	演算方式	固定小数点	固定小数点	固定小数点
	チェック方式	パリティ	パリティ	パリティ
	加減算速度	40ms	6ms	4ms
	乗算速度	1桁につき20ms	100ms	30ms
	主記憶装置	種類	磁気ドラム	コア
容量		120語	8語	4K語
タイプライター	アクセス量	20ms		3.3ms
	名称	電動タイプライター	入出力タイプライター	万能入出力装置
紙テープ	鍵数	48キー	44キー	
	印字速度	600字/分	600字/分	7および10字/秒
その他の出力	1行の桁数	130桁	144桁	
	単読取速度	6	8	200字/秒
その他の出力	穿孔速度	560字/分	1200字/分	50字/秒
	種類		プログラム読取機	ライントランシーバ
その他の出力	速度		6ステップ/85ms	読取7および10字/秒 印字120行/分
	速度			穿孔8および14字/秒

外記憶装置	種容量	種類	データ伝送速度	磁気テープ
補記				1000桁/秒
				磁気テープ接続可能台数4台
レンタル料(円)	14万/月	6万/月		27~77万/月

いったたぐいである。これらの計算機は Hardware とともに Software も同時に輸入できるという点で有利である。この傾向は今後日本の各メーカーもこれら準国産機を一種のふみ台として、将来は純国産機の性能を高めるための一過程とみる向きもある。

(3) レンタル制と取り扱い機種

日本電子計算機KKでは国産計算機のレンタル業務を取り扱っている。国産機のレンタルを希望するユーザーは

- ① 直接メーカーと相談の上適当な機種を選び、レンタル料、納入期限につき約定を結ぶ。
- ② つぎに日本電子計算機KKとユーザーとの間でレンタル料および保守に関する契約を結ぶ。
- ③ 同社はメーカーから契約した計算機を購入し
- ④ 使用可能の状態に調整してユーザーに引渡す。
- ⑤ ユーザーは毎月レンタル料を計算機会社に支払う。
- ⑥ 保守は計算機会社の責任においてメーカーに委任する。したがって保守費の支払いは必要ない。
- ⑦ 最低2年の使用期間が終了したら装置の返還は可能である。

なお、レンタル取り扱い機種の一覧を表-4に示す。

レンタル制についての詳しい情報は、港区芝西久保巴町18、日本電子計算機KK、Tel (434) 6801~6に問い合わせ戴きたい。

3. 計算センターについて

(1) 計算センター一覧

表-4 日本電子計算機KKのレンタル取扱い機種

日本電気	日立	沖電気
NEAC 2400	HITAC 102	OKITAC 5090 A
NEAC 2206	HITAC 201	OKITAC 5090 B
NEAC 2230	HITAC 301	OKITAC 5090 C
NEAC 2203	HITAC 3010	OKITAC 5090 D
NEAC 2204	HITAC 101	OKITAC 5090 M
NEAC 2205	HITAC 103	OKITAC 5090 H
NEAC 2101		松下通信機
NEAC 1201	東芝	
NEAC 1201A		MADIC II A
富士通信機	TOSBAC 3100	MADIC III
	TOSBAC 4100	三菱電機
FACOM 222	TOSBAC 2100	
FACOM 241	TOSBAC 3200	MELCOM 1101
FACOM 231	TOSBAC 4200	MELCOM 1101 F
FACOM 212	TOSBAC 1100	MELCOM 1101 O
FACOM 202	TOSBAC 3300	MELCOM 1530

(昭和39年5月末現在)(日本電子計算機KK・資料より)

表-5 計算センター一覧表

名 称	電 話	所 在 地	機 種	備 考	設立年月
光学計算研究センター	(371) 3132	新宿区百人町 4-400 (応用光学研究所内)	OKITAC-5090 C	カメラ工業技術組合所属	37. 5
中央計算センター	(341) 4783	新宿区番衆町 127	PCS	事務計算	36. 6
日本ビジネス コンサルタント	(402) 6271	港区赤坂青山北町 5-17	HITAC 3010・301201 HIPAC 103, PCS	事務, 技術計算, 日立ソフトウェア サービス	34. 6
日本科学技術研修所附属計算センター	(341) 5221	渋谷区千駄谷 5-10	HIPAC 101, MADIC II A, OKITAC 5090 C	会員制, 技術計算	33. 6
日本ビジネス・オートメーション	(341) 5151 (541) 5171	新宿区市ヶ谷河田町 7 (フジテレビ内) 中央区築地 4-4	NEAC 2203 TOSBAC 4233 PCS	事務, 技術計算	37.
日本建設コンサルタンツ	(481) 8137	港区赤坂溜池町 16	FACOM 128 B	建設コンサルタンツ, 技術計算	34. 2
日本電子計算センター	(368) 0477	新宿区柏木 1-191	KODIC 402	技術計算, プログラミング講習会	33. 4
日本能率協会 電子計算センター	(402) 0301	渋谷区美竹町 10 (スクール・ビル内)	USSC, PCS	EDP コンサルタント, 事務計算	37. 5
日本電子計算KK	(671) 0571	中央区日本橋 1-16 (日本ビル)	USSC, パロース 220, PCS	証券, 金融関係の業務が主体	37.12
伊藤忠電子計算サービスKK	(860) 0511	中央区日本橋本町 2-4	CDC G-15 D, CDC G-20	EDP コンサルタント, 事務・技術計算	36.
東京証券計算センター	(535) 4376	中央区京橋 1-9	USSC, PCS U-III	会 員 制	—
住友ビジネス・マシン東京センター	(501) 3421	千代田区内幸町 1-1	NEAC 2400	システムズ・コンサルタンツ, 日電ソフトウェアサービス, 事務・技術計算	37.
神奈川県商工指導所電子計算機室	(68) 1606	横浜市中区尾上町 5-80	TOSBAC 4200	経営合理化促進のための事務計算, 無料	34. 7
日本生産性本部経営計算センター	(571) 7701	渋谷区八幡通 1-18 (生産性本部ビル)	FACOM 222	経営コンサルタンツ, 事務計算	38.11
日立 EDP センター	(88) 3831	横浜市戸塚区戸塚町 (日立戸塚工場内)	HITAC 3010	ソフトウェア開発, 教育サービス	37. 4
三菱電子計算機東京センター	(501) 7412	港区芝浜松町 1-11 (協栄産業ビル)	MELCOM-1101 FD	販売促進のサービス, 技術計算	37. 4
ファコム富士通センター	(501) 7221	川崎市上小田中 1015 (富士通教育センター内)	FACOM 222	ソフトウェア開発, ユーザ教育, システムズコンサルタンツ	37. 7
日電相模原計算センター	(0427)7411	相模原市下丸沢字中ノ原 1120 (日本電気相模原工場内)	NEAC 2400	ソフトウェアサービス, システムズコンサルタンツ, 事務, 技術計算	38.
三菱電子計算機鎌倉センター	(0427)-6-4141	鎌倉市上町屋 325 (三菱電機鎌倉製作所内)	MELCOM 1530	ソフトウェアサービス, ユーザ教育, システムズコンサルタンツ	38.
日本事務器KK東京計算センター	(301) 3601	千代田区神田三崎町 2-17	NEAC 1201	システムズコンサルタンツ, ユーザ教育, 事務計算	37. 4
FACOM KK 東京センター	(581) 8626	港区芝田村町 5-9 (浜ゴムビル内)	FACOM 222		38. 8
三宅坂センター	(262) 6368 6369	千代田区隼町 9 (日本ゼオン・ビル内)	FACOM 231	ソフトウェア開発, システムズコンサルタンツ ユーザ教育, 事務, 技術計算	38. 9
飯田橋センター	(332) 6131	千代田区飯田町 2-15 (飯田橋ビル)	FACOM 1283 2台		31.11
日本電子工業振興協会 電子計算センター	7311 (431) 7312 7313	港区芝西久保巴町 35	FACOM 231, HITAC 301, NEAC 2203, TOSBAC 4200, OKITAC 5090 D	国産機の総合センター, プログラマー・アナリストの教育, コンサルタント事務, 技術計算	33.10
沖電気計算センター	(501) 3351	港区芝西久保桜川町 25 (第5森ビル)	OKITAC 5090 A 5090 C	ソフトウェアサービス, ユーザ教育, コンサルタント事務, 技術計算	36. 6
沖ビジネスマシン販売	(501) 3351	同 上	OKITAC 5090 D	システムズコンサルタンツ	36.
東芝計算センター	(3) 7311	川崎市小向東芝町 1	TOSBAC 1100, 3132, 4231, 4233, 3225 A	ソフトウェアサービス, ユーザ教育, コンサルタント事務, 技術計算	38. 4
日本 IBM KK サービス・ビューロー	(332) 6111	千代田区二番町	IBM 650 2台,PCS	ユーザ教育, システムズ・エンジニアリング	32. 7
日本 IBM KK データ プロセッシングセンター	(270) 2561	中央区日本橋本町 3-5 (ワカ末ビル)	IBM 7090, IBM 1401	システムズ・エンジニアリング, 事務・技術計算	37.
ユニバック計算センター	(591) 6921	港区芝田村町 2-12 (小里会館)	U-III USSC, PCS	セールスサポート, 事務, 技術計算	35. 4

日電名古屋支店電子計算センター	(94)	5106 5107	名古屋市東区二葉町 (中盛ビル)	NEAC 2230	ソフトウェアサービス、システムズコンサルタント事務、技術計算	38.
FACOM 名古屋センター	(94)	6644 6645	名古屋市中区新栄町 4-2 (日興ビル内)	FACOM 241 C	ソフトウェアサービス、ユーザ教育、システムズエンジニアリング、事務計算	38.11
日本ビジネスコンサルタント名古屋センター	(24)	1581 6181	名古屋市中区南大津通 2-5 (KK日立製作所内)	HITAC 3010, HITAC 201	ソフトウェアサービス、事務計算	38. 8
日本事務器KK名古屋計算センター	(23)	7147	名古屋市中区広小路通 3-3	NEAC 1201	ソフトウェアサービス、システムズコンサルタント、ユーザ教育、事務計算	37. 5
日本ビジネスオートメーション札幌計算センター	(3) (4) (5)	4078 5308 2829	札幌市北四条西 4-1	TOSBAC 4233, PCS	コンサルタント、事務・技術計算	38.
日本事務器KK札幌計算センター	(4)	5742	札幌市北一条西 4 丁目 (札幌ビル内)	NEAC 1201	ソフトウェアサービス、システムズコンサルタント、ユーザ教育、事務計算	38.12
大阪計算センター	(941)	0441	大阪市東区和泉町 1-24	IBM 1440, PCS	事務計算	36. 8
日本ビジネスコンサルタント大阪センター	(531)	0912 ~6	大阪市西区立売堀北通 2-27 (大信ビル)	HITAC 301, 3010 201, PCS	ソフトウェアサービス、事務、技術計算	37.
日本電気大阪計算センター	(271)	2201	大阪市東区淡路町 5-2 (長谷川ビル)	NEAC 2203	ソフトウェアサービス、システムズコンサルタント事務、技術計算	38.
沖電気大阪計算センター	(261)	7391	大阪市東区安土町 4-5 (東光ビル 4 階)	OKITAC 5090 D	システムズエンジニアリング、事務・技術計算	38. 9
日本ビジネスオートメーション大阪センター	(202)	3656	大阪市北区堂島浜通り	TOSBAC 4232, PCS	コンサルタント事務、技術計算	38.12
日本電子工業振興協会関西電子計算センター	(312)	0588	大阪市北区梅ヶ枝町 72 (電子会館ビル)	MELCOM 1101 F, MADIC II A	国産機の公開、プログラマアナリストの養成、コンサルタント技術計算	36.11
FACOM 大阪センター	(362)	6481	大阪市北区堂島浜通り 2-4 (古河大阪ビル内)	FACOM 241 C, FACOM 231	ソフトウェア開発、システムズコンサルタント、ユーザ教育、事務、技術計算	38. 8
北浜センター	(231)	1275 1378 2626	大阪市東区今福 1-9 (朝日生命館内)	FACOM 128 B		33. 8
日本事務器KK 大阪計算センター	(441)	4371	大阪市西区京町堀通 1-155 (安田ビル)	NEAC 2203, NEAC 1201	ソフトウェア開発、システムズコンサルタント、ユーザ教育、事務、技術計算	37. 4
日本 IBM 大阪サービス・ビューロー	(271)	9277	大阪市東区南本町 2-26	IBM 1401	システムズエンジニアリング	36.10
沖ビジネス・マシン販売大阪支社	(261)	7391	大阪市東区安土町 4-5 (東光ビル 4 階)	OKITA 5090 D	ソフトウェアサービス、システムズコンサルタント、事務、技術計算	38.
東北電子計算センター	—	—	仙台市曙首 62 (仙台振興相互銀行内)	HITAC 201	事務計算	37. 2
庄内電子計算センター	—	—	酒田市寺町 68	USAC 3010	事務計算	38. 3
福岡電子計算センター	(75)	5723	福岡市西職人町 (昭和ビル)	RR, PCS	事務計算	37.10
日本事務器KK 福岡計算センター	(2)	4036	福岡市中市小路 32	NEAC 1201	ソフトウェア開発、システムズコンサルタント、ユーザ教育、事務計算	38.12

(39 年 1 月末現在) (日本電子計算機KK資料より)

ここ 1, 2 年のうちに計算センターは雨後の竹ノ子のごとく増えた。計算機を導入する User や Dealer がかなり増加しているにもかかわらず、計算センターが繁盛する(?) というのは、やはり計算機にかける問題がいかに多いかということらしい。むしろ計算機の装置が多くなればなるほど計算センターの仕事も急がしくなるのが実状である。

表-5 に全国のセンター一覧表をのせてみた。このほかにも PCS だけによるセンターや、特定会社の下請けを本業とするセンターなどがあるのだが、紙面の都合もあって省いた。

これらのセンターにはいろいろな特色がある。事務用の計算が得意なもの、技術用の計算が得意なもの、何でもこいというものなどがあるわけだが、それらの性格の相違は大体は持っている計算機の性能によると思えばよ

い。

(2) 依託計算の料金

計算料の算定はセンターによってまちまちである。固定価格というようなものはない。ただむやみにダンピングしないようにというセンター間の暗黙の打合わせはあるらしい。あるセンターでは計算料金の内訳をプログラム料、演算料、データパンチ料という名目でわけ、プログラム料とはプログラムを紙の上で書き計算機にかけてディバップを行ない完成するまでに要する費用、演算料は実際の演算で計算機を運転するのに要する費用、データパンチ料はカードや紙テープにプログラムやデータをパンチする費用となっている。

a) プログラム料 プログラム料は何を基準にすべきかということとはなかなかむずかしい問題で、プログラマー 1 人 1 時間いくらに換算すべきかという人件費的な

見方と、それとは関係なくプログラム ステップ当り、またはステートメント当りの単価から算出する方法もある。人件費的な考え方というのは、そのプログラマーの給料はもちろん、消耗品、電気、水道、光熱費までも含めた計算機の維持費、および計算機の償却というようなファクターをつきまぜると大体 1 人 1 時間 700~1500 円ぐらいになるらしい。

一方ステップで計算する方法は一見理屈にあっているかのようにみえるが、実は大いに工夫をして 1 ステップでも短くなるようにと努力して作らねばならぬようなプログラムでは矛盾がおきる。したがって、これも 1 ステップ 70~300 円というような幅をもうけることとなる。

時間当りの計算とステップ当りの計算とどちらが高くなるかということは問題にもよるが、大体は同じ線に落着くと思っ差し支えない。例えば連立一次方程式を消去法で解くという、もっとも一般的なプログラムを作るとする(簡のため入出力は省く。大ていの計算機はすでにサブルーチンができていますので新たに作る必要はないのだが)。この消去法のプログラムというのは大体ステップ前後でできる。そして 1 年ぐらいの経験者なら正味 15 時間ぐらいかかるとして、ステップ 150 円で 15 000 円、1 時間 1 000 円で 15 000 円とほぼ同じになる。参考までにあるセンターで取り扱った依託計算のプログラム料を表-6 に示そう。

センターによってはプログラム料の他に解析を必要とするものは解析料が加わることもある。また、プログラムのディバック料を別にすることもあるし、サブルーチンに関してはその部分プログラム料を無料にしているところも、半額ぐらいは加算するところもある。

b) 演算料 計算センターの能力は使用してい

表-6 依託計算のプログラム料の例

題名	内 容	プログラム料
排水樋門の計算	樋門内の水位の時間的変化を計算する。Lagrange の補間法を用いる繰返し計算	67 500 円
下水道管網計算	ある都市の下水道管網の枝ごとの流入量から、流量に適した太さの配管を行なう。	75 000 円
交通量推定	昭和 38 年度の東京都市群 O・D 調査を基本交通量として、昭和 45 年度の東京都の出入交通量を推定する。	90 000 円
座標変換	航空写真の補正のための座標変換、正規方程式	195 000 円
トラフィック計算	電話回線の呼量をデータとして、トラフィック網のコストを最小とするような計画上の基本計算	135 000 円
ラーメン計算	連立方程式と moment の計算式約 30 件	45 000 円
電力系のシュミレーション	水力、火力の両発電系の電力供給量と、需要との関係をもとに、新設発電所の開設後の状態をシュミレートする	600 000 円
電力系の負荷予想	電力会社における電力系の負荷予想とその適中率の統計解析	70 000 円
団地人口のシュミレーション	現在までの団地居住者の家族構成から数年後の累移、変化の状態をシュミレートし、団地計画の参考とする	400 000 円

る計算機の能力に depend するところが多い。特に小さな問題でない限り、コストの面からいっても大体において能力のある計算機を使用した方が Low cost ですむというのが常識である。例えば 1 分間 500 円の計算機で 1 時間かかる演算が、1 分間 5 000 円の計算機でなら 2 分でできるとすれば、500 円×60=30 000 円と 5 000 円×2=10 000 円で約 1/3 のコストですむ。演算料は実際の演算を行なっている時間からわり出すが、ところによっては基本料金制度があって、例えば 5 分以内はすべて 5 分とみなされるというような方式もある。参考までにある国産中型計算機 (core memoy 4 000 語 LP, CR, MT 6 台, PTR) で行なった標準的な問題の演算料を表-7 に示そう。

表-7 演算料の例

問 題	条 件	演算料(円)	備 考
連立一次方程式	10 元	300 (基本料金 4 000)	特に精度を必要とする場合は数倍になる可能性がある
	20 元	1 600 (同上)	
	50 元	24 000	
	100 元	150 000	
逆 行 列	20 元	3 000 (基本料金 4 000)	
	30 元	10 000	
	40 元	25 000	
固 有 値 固有ベクトル (対称行列)	5 元	2 000~4 000	収束判定 10 ⁻⁵ 程度
	10 元	5 000~9 000	
	20 元	7 000~12 000	
高次方程式	4 次	1 500~5 000	根の有効桁数 4 桁程度
	10 次	8 000~15 000	
最小二乗法による 曲線のあてはめ	2 変数, データ 100 組	4 000	
	5 変数, データ 100 組	6 000	

e) データパンチ料 カードの場合は 1 column 0.2 円前後、カード代 1 枚 0.75 円ぐらい、紙テープなら 1 字 0.3~0.5 円ぐらいが普通である。

この他分類機とか照合機などを off-line に使用するような仕事は 1 時間 2 000 円見当で見積られる。

大ていのセンターでは close shop と open shop の二つのシステムをもち、close shop とはプログラム、演算、データパンチ、結果のチェックまで、一連の作業をすべて依頼して行なう方法で、今までのべた料金は大抵 close shop によるものである。それに対し open shop とはプログラム作成や、データのパンチ、結果のチェックなどはすべて依頼者側で行ない、そのディバックや演算のために計算機を時間借りするという方法である。その時間内ならどのように計算機を使っても自由だが、センター側ではプログラム上の相談には原則としてのらないことになっている。もしその必要があれば指導料、またはコンサルタント料として加算される恐れがある。しかし open shop での計算機の単価は close の場合の 1/2 から 1/3 で、すでにプログラムができている場合、また

はプログラムのデバッグにあまり時間がかからないと思われる場合は、かなり有利な方法である。ただセンターによってはサブルーチンを借りる場合のサブルーチン使用料や、磁気テープ使用料（テープリールを長期間専有する場合）が加算されることもある。

(3) 計算センター利用上の注意

a) 計算センターが一番歓迎する計算というのは

① Routine work である。つまり一度プログラムを作っておけば、毎月または毎週データがきてくり返し使用されるもの

② プログラムが簡単に演算がかなり長いもの

③ 既成のサブルーチンやライブラリーを使ってできるもの

④ 納期を急がぬもの

などで、つまりプログラミングの労力が少なくてすむものの方が歓迎されるのはやむを得ない。

b) その逆を考えればプログラムに数ヵ月もかかって演算はごくわずかだというようなものは喜ばれない。プログラム料が 50 万円で演算料が 2 万円というような請求書がきても驚ろかないことが必要である。

c) データが多くても少なくてもプログラム料は変わらないことが多い。ただしあまり長い期間をおくと必ずしもそういかないことがある。1 度依頼した計算のプログラムは一年ぐらいは保管しておくものだが、できることなら始めに一年後にまた使用するからと予告しておいた方がよい。あのかのプログラムでもう一度計算してくれと頼んでも、一年以上もたっているとセンターで処分してしまったあとで、プログラム料を二重に払わねばならないこともある。

d) 計算内容を途中で変更すると、プログラム変更料が加算され、納期も遅れることになるから、あらかじめよく検討してから依頼した方がよい。

e) 将来の変更を予測できる場合は、始めにまとめて予告しておいたほうがよい。あとからプログラムの変更を行なうにしても、あらかじめその含みをもってプログラムを作っておけば変更箇所も少なく、ときには変更部分も含めて始めからプログラムを作ることもしられるかもしれない。いずれにしてもプログラム変更料にひびく問題となる。

f) サブルーチンの情報をよく打合せた上で、できればなるべく既製のサブルーチンを利用したほうがよい。それと同時に、同種の計算を比較的多く手がけていると思われる計算センターに依頼すると、既製のプログラムがあったりして何かと有利になる。

g) 計算センターはどこもあまりヒマなところはない。依頼しても先がつかえていて、すぐその問題に取りかかれないことも多い。したがってすぐかかれば 3 週間でも

きるものでも納期が 2 ヶ月後になることもあり得る。そこで無理に納期を急ぐと特急料金（約 20% 増）を加算されることがある。

h) データはそれを見てパンチャーが間違えずにパンチできるようにきちんと整理されていなければならない。例えば小数点の位置を揃えるとか、パンチに不必要な文字は消すとか注意するほか、回帰分析や、マトリックス演算では配列方法についても一応センターに問合せておいたほうが無難なことが多い。

i) プログラム作成やデータパンチに要する日数を過小に考えるとあてがはずれる。実際の演算はたとえ 1 時間で終るようなものでもデータが一万字もあれば 3 日ぐらいの余裕が必要だし、500 ステップでも新しいプログラムを組む必要があれば、1 週間はみなければならない。センターによっては、計算機の使用時間の割当てを前の週のうちにすっかりきめてしまうというようなこともあるので、とび込みの仕事があってもなかなか計算機時間のとび込みはむずかしく、そんなときには 1 週間以上の余裕が必要ということになる。

j) 仕事の内容、関係式、パラメータの数や種類、有効桁数、誤差の限界、数値の単位や小数点の位置、入力データに関する情報、結果表の説明、その他の注意事項など説明は鮮明に、しかも必ず文書化すべきである。わかりきっていることだと思っても、念のためいぬいな説明書をつけるべきで、電話や約束ではつい間違いのもとになりやすく、何か問題がおこったとき、むこうはこういった、こっちはこう聞いたと水かけ論になりやすい。

k) チェック データをつけることが望ましい。それによってプログラムの誤りだけでなく問題の諒解違いがある場合も発見できる。たとえばはっきりした数値が出せないときでも大体の数値のオーダーや目安、答の傾向などがわかればよい手がかりとなる。

l) 短期間で見積りをさせる場合は、本当に概算見積りだと思わなければならない。はっきりした時間やコストは実はプログラムができ上がってからでないといけないのが普通で、問題によっては事前には 10 万円から 50 万円の間だという程度の線しかでないこともある。

4. 計算機の性能評価

電子計算機を導入しようとするれば、まず機種を決定せねばならない。輸入機、国産機が入り乱れ、つぎからつぎへと新しい機種のお目見得する昨今では、いろいろと目移りして簡単には機種決定もしかねる状態である。

人間と同じように計算機にも個性があって使用目的によって適しているものとそうでないものがあるのはもちろんで、例えば表—8 に示すようないくつかの検討基準をもうけて評価したり、標準的な問題（逆行列、分類、

表一8 計算機の検討基準

1	問題解決の可能性
2	問題解決の適合性
3	年間費用
4	処理容量
5	能力補強, 拡張の可能性
6	信頼性, 正確性
7	プログラムシステム Monitor, Assembler, Compiler sorting generator, Report generator, Debugging routine, Utility routine, Subroutine, その他
8	レンタル, または買取価格
9	同機種の他の使用経験者の意見
10	設置コスト
11	メーカーの協力度と援助 (1) プログラミング上の援助, 協力 (2) 保守整備の能力 (3) 機械故障の際のバックアップ機械の条件 (4) 教育訓練施設 (5) 他のユーザとの討論の条件
12	メーカーの実績や, 電子計算機部門の将来性

ファイル メンテナンスなど)を行なったときのプログラム ステップや, 演算速度などとコストとの比率で点数をつけてみたり, いろいろ方法は考えられるわけだが, ここではそれらの仕事が一応すんでからも, 実際に使ってみると, なおかつさまざまな問題がおこりがちだという, いわば裏話めいたものをとりあげてみたいと思う。

計算機というものは一年ぐらいいは使ってみないと本当の能力はわからない, というのが世の使用経験者の言葉だといわれる。その理由はいろいろあるだろうが, 使い方がうまいか下手かということは別にして, 本当にカタログ性能通りいくかいかないかという点で気付いたことをいくつかあげてみよう。

(1) 実際に使用する場合の各部の速度はどうなるかということ

例えば磁気テープの read, write の速度はどのカタログにも表示はしてあるが, 実際には record length は fix が variable か, 数 record をまとめて Blocking して, 最高何桁, 最低何桁まで read, write できるか, そのときの速度はどのくらいか, 数チャンネルあって1台で read しているとき, 同時に他の1台に write できるかなどということまで含めた実際的な速度が実は問題になってくる。Card reader, Line printer, Paper Tape reader にしても同様で, 最高 Feed 速度は表示されているけれども実際にはカード リード後の処置, ラインプリント前の準備などのためのコントロールの時間は必ずかけるのが普通で, 表示通り最高速度が発揮されることはまずない。

また, 入出力装置の操作のため central processor のついで時間無視できないし, Buffer があるかないか, その大きさはどのくらいかということも大いに速度に影響する。

四則演算の速度は, access time が含まれているかいないかを注意すれば一応顔面通り受けとっていいだろう

う。ただ演算時間を見積るときに四則演算の数だけ数えていたのでは間違いで, 例えば連立一次方程式のプログラムを組んでみるとよくわかるが, 実際の加減乗除はプログラムのごく一部でほとんどが, 今何列目の処置が終わったからつぎは何列目だとか, 数値の大きい方を pivot にえらぶという, つまり, store や jump や指標の入れ替えなどのコントロール仕事が全体の 2/3 近くしめるのが普通である。比較的, 四則演算が多いといわれる技術計算でさえその通りで, 入出力の多い事務計算では四則演算の時間はほとんど無視されることもある。

(2) 記憶装置について

記憶容量はもちろん多ければ多いほどよいにきまっている。ただ同じ 8K でも連続番地のついた 8K ならよいが, 4K ずつ二つのユニットにわかれていて連続番地がつけてない場合にはかなり便利さがことなる。またときには1ブロックずつとびとびのアドレスがついていたりするのは, かなり使いにくい。外部ドラムやディスクメモリーもメインメモリーとの転送の条件がいろいろあって, どこからでも何番地でも移せるのがあると思えば, 転送開始番地やの転送語数にかなり制限のあるものもある。

(3) Software との関連

昔とちがって今は計算機の能力を Hardware と Software の総合能力で評価せねばならなくなった。例えば2進法の計算機の2進⇔10進変換はどこまでが Hard でどこからが soft かということによって速さが大分かわってくるし, 浮動小数点演算や, 二倍精度演算にしてもかなりうまい software であっても Hardware の10~15倍の時間がかかることは覚悟せねばならない。小型の計算機ほど Hardware の機能が少ないからよけい遅くなるという傾向はやむを得ない。

Hardware と Software の総合能力という性質をもっとも顕著にあらわしたのが system program と呼ばれるもので, 一般のユーザーは両者の区別などむしろ知らないでよいということになっている。しかしそれだけに software のよしあしが大きな影響をあたえることになる。例えば sorting program では数時間にもわたる sorting 実行中に, もし何らかの事故がおきたとすると, そのたびにまた始めからやり直しをしなければならぬのでは困る。正しく演算した部分はなるべく生かすよう, やり直しの部分をなるべく少なくするよう Rerun point の処置がうまくされていなければならない。

Automatic programming 用の Comiplier では影響はもっと直接的である。大きな問題点の一つは Source program のエラーをどれだけ面倒みてくれるかということである。Automatic programming はミスが少ない

というのが特長の一つではあるが、実際使ってみると Automatic programming ゆえの新たなミス（主として文法的な誤解やパンチミスなど）というものがかなりある。どんな Compiler でも文法的な誤りは表示してくれるのは当然だが、その程度は千差万別で、どれだけのエラーをどのようにして教えてくれるか、さしきわりのないエラーだったら先に進めてくれるか、それともそこを直してからでないと先のエラーはみつけれないが、コンパイルを始めて比較的始めのうちに誤りをしらせてくれるか、エラーの性質をどの程度くわしく分析してくれるかなどで、これはコンパイル時間の問題とともに Automatic programming のきめ手となるものと思う。

もう一つかなり重要だと思われる software に Diagnostic program がある。これは計算機そのものの診断プログラムで、このよしあしは稼働能率に影響する。いろいろな角度からみた満足のゆく診断プログラムが揃っている計算機は非常に少ないのではないかと思う。

(4) 計算機の安定性

いろいろなセンターやユーザのとっている稼働統計についてもれがちの支障というのがあつた。それは演算が不可能ほど大きな故障ではない。例えば紙テープやカードの読込みで、途中で止ってしまったので、もう一度読み直したらよかったとか、念のため同じ計算を2度くり返してみたら答の1つの最後の数字が1ちがっていたとか、プリントの多い演算で、数万字に1字だけ脱字があつたのを後で発見してやむを得ずもう一度やり直したとか、プリンターのフィードが1時間ぐらゐると5mmぐらゐずれてくるので、そのずれを補正するような仕事をプログラムに組み込んでおかなければならないとか、コンパイル中に source program にエラーはないのにエラー表示がプリントされて、再びコンパイルし直したら

今度はうまくいったとかいうことなどで、もちろんこれらの原因をよく追求してその不安を除かねばならないのだが、そのための機械時間をとれないでいたりすると、ついそのままとなり、したがって故障統計には表面上あらわれないという結果になる。計算機が大きな system となり monitor control のもとで連絡自動運転を行なうようにでもなれば、一見ささいにみえるこれらの事故が、かなりクローズアップされることは明らかである。

その他、紙テープベースの計算機で ALGOL や FORTRAN の Source program を読ませるときのトラブルの増加も問題になる。またこれは計算機本体ではないので、つい見過ごされがちなのが紙テープ用の off-line 機器の性能である。大体において、この種の機械は大変故障が多い。その原因の一部はテレタイプ時代の速度と現在の電子レベルの速度とのギャップに対する機械的な解釈が完全についていないこと、大文字、小文字、数字、記号、カナ文字と計算機の要求する文字の種類がやたらと増えて、鍵盤の2段、または3段シフトの複雑な機能をフルに発揮せねばならなくなったこと、プログラム修正のため、テープ複製作業の必要度が予想以上に多いこと、特に Automatic programming 言語はテープパンチの作業を大分複雑にしたことなどであるが、この種の機械では特に穿孔ミスは絶対禁物である。

以上、いささか重箱の隅をつついた感もないではないが、電子計算機は総合作品である以上、このようなアンバランスの要素がどの程度あるかということ、たとえばカタログ性能は立派な計算機でも矢張り使いにくいという不満も出てこよう。何はともあれ各部のバランスのとれた無駄のない、無理のないシステムこそ使いやすいといえるのではないだろうか。

豆 知 識

内外特許出願件数

1957年のフランス弁理士会調べによると各国の内外出願件数は次表のとおりである。

	本 国 出 願		対外国出願件数		本 国 出 願		対外国出願件数
	外 国 人	自 国 人			外 国 人	自 国 人	
ス イ ス	8 234	4 890	10 413	フ ラ ン ス	16 012	13 500	12 110
オ ラ ン ダ	7 975	2 355	6 483	ア メ リ カ	14 020	60 278	52 647
日 本	6 817	26 371	1 009	カ ナ ダ	21 090	1 167	2 105
イ タ リ ア	11 231	7 528	4 781	ベ ル ギ ー	8 315	1 493	2 043
イ ギ リ ス	17 826	22 672	21 393	西 ド イ ツ	16 489	36 513	31 125

対外国出願件数の極端な低さはそのままけた違いの技術輸入超過となっては返っている。自国人による本国出願数で決して見劣りしないことから考えてもう一つ活を入れればとも思われる。日本人の出願内容は低いなどという消極的な見方を脱却した積極策が望まれる次第である（外国人の出願内容がきわだって高いとは決して思われぬ）。（樋口・記）