

教育用TSSシステムの性能評価について（I）

（昭和55年5月31日 原稿受付）

情報処理教育センター 中 山 泰 雄
 積 山 洋 子
 矢 鳴 虎 夫
 磯 泰 行

Some Performance Test for Educational TSS System

by Yasuo NAKAYAMA
 Yoko TSUMIYAMA
 Torao YAH YANARU
 Yasuyuki ISO

Abstract

In educational center for information processing at Kyushu Institute of Technology, batch oriented system IBM 370/115 was replaced by TSS oriented system MELCOM COSMO 700 III.

We had simple performance tests relating with batch processing execution time and TSS terminal using condition, in order to carry an effective treatment for educational programming job.

On the throughput and a kind of compiler, FLAG(FORTRAN LOAD and GO) and Extend FORTRAN were better for beginners programming education. Batch processing execution time is proportional to the number of terminals when the request from TSS terminal device is execution mode, and the response time with a terminal device is as well when another terminal devices are execution mode.

In case of all terminal devices being used in Display terminal room, batch processing execution time is became about three times as batch processing only. As the result of this simple experiment, both batch and TSS processing showed sufficient run for educational programming.

1. まえがき

九州工業大学情報処理教育センターは昭和55年4月からMELCOM COSMO 700IIIを導入し、従来のバッチオンラインシステムからTSS端末主体の教育システムへの運用を開始した。筆者等はTSSの効果的運用を行うため、いくつかの性能評価のための簡単な実験を行ったのでその結果を報告する。

2. システム構成

MELCOM COSMO 700IIIのハードウェアの最終構成を図-1に示す。

主記憶装置	2 MB	サイクルタイム	560 ns/8 B	
中央処理装置	B3400-K			
システム制御処理装置				1台
コンソールディスプレイ	B3251			
自動運転装置				
チャンネル制御装置				1台
汎用入出力装置				1台
多重入出力処理装置				1台
複合ファイルユニット	B7200			1台
磁気ディスク制御装置	B7210			
磁気テープ制御装置	B7330			
磁気ディスク装置	M2838-F	300 MB		4台

磁気テープ装置 M2724-A2	2台
ラインプリンタ M2650	2台
カード読取装置 (OMR 付) M2570-C 2	1台
フレキシブルディスク装置 M2873-A	1台
キャラクターディスプレイ装置 M2311-A	51台
カラーグラフィック装置 SONY 4027	1台
グラフィックディスプレイ装置	1台
プリンタプロッター	1台
計測制御システム	1式
MELCOM 70/40 384 KB	
高速アナログ入出力機構	
汎用入出力機構	
GP-IB 機構	
システムコンソール	
カード読取装置	
ドットプリンター	
紙テープ読取装置	
カートリッジディスク装置	
ハードコピー	2台

3. コンパイラについて

プログラミングの入門教育では、ソースプログラムのデバッグもかなりの部分をしめる。したがってジョブの処理では、コンパイル、及び、リンクの時間の比較も必要であろう。以前からよく用いられている STOP 文及び END 行のみの実行文の無いプログラムで比較する。まず同一ジョブを100件カードデッキとしておき、カードリーダーより入力し始めた時間から、最終ジョブの終了するまでの時間を測定した。計算機システム自身で表示する ELAPSE TIME (ジョブが入力ファイルから読み込まれ、計算結果が出力ファイルに書き出されるまでの時間)も合せて表1に結果を示す。この場合、測定条件としてはバッチ区画は多重度 $n=1$ としてある。端末室には、TSS 端末が30台設置してある為、演習時間帯は30台全部が利用されている。したがって全端末が OFF 状態の時、及び30端末使用状態で比較した。

初心者プログラムを多数処理する為には、プログラム言語としては、表より FLAG または拡張 FORTRAN が望ましいと言えるであろう。また大きな機能を有する PASCAL 8000、及び PL/I はコンパイル及びリンク時間が大きくなることは当然であろう。BASIC 及び APL については会話型である事、COBOL は工学部学生には殆

んど利用されないため、測定は除外した。

通常の TSS 利用時では、バッチジョブの処理はバッチ処理のみと比べていずれも1.5倍以下であり、TSS 利用時でも十分に稼動すると考えて良いであろう。

表-1 STOP 文の処理時間 単位 秒

利用別	BATCHのみ		TSS利用時	
	ELASP JOB TIME	TOTAL CPU TIME	ELASP JOB TIME	TOTAL CPU TIME
コンパイラ	2(秒)	0.0160(分)	3	0.0161
FLAG	3.68(秒)		5.14	
FORTRAN	6	0.0280	5	0.0276
	6.61		8.60	
拡張 FORTRAN	3	0.0092	3	0.095
	3.44		4.73	
PASCAL	9	0.0485	14	0.0497
	11.01		14.95	
PASCAL 8000	16	0.0863	21	0.0851
	17.32		21.60	
PL/I	26	0.0855	40	0.0886
	27.08		58.61	

4. TSS 負荷の影響

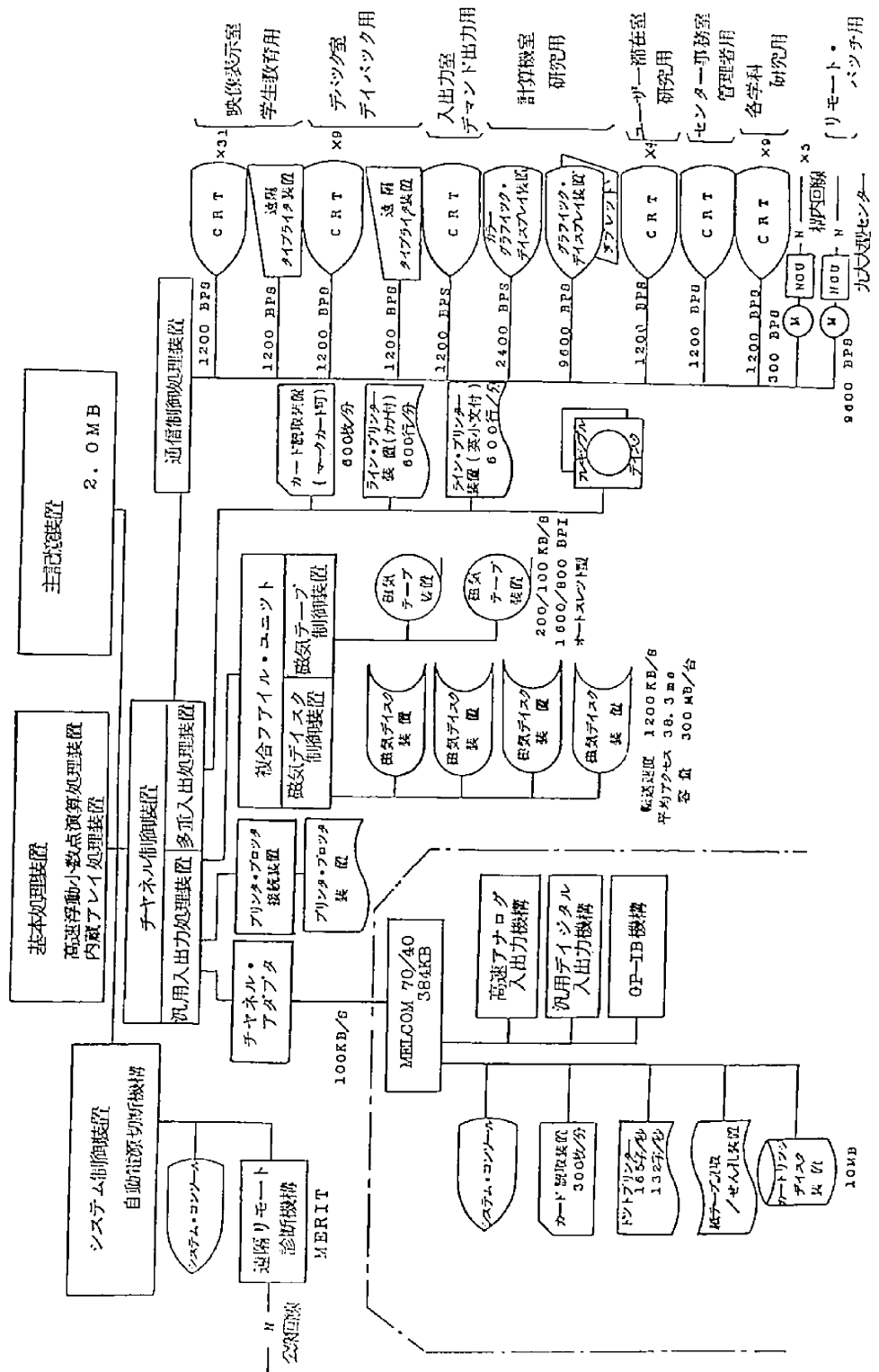
次にバッチ処理に及ぼす TSS 端末からの実行プログラムの影響を調べた。始めに TSS 端末 n 台から長時間実行プログラムを走らせておく。プログラムは単純な DO 文で数行程度のものである。カードリーダーより短いソースプログラムを入力する。バッチでの多重度は1としておく。尚システム上では TSS ジョブは800 ms ごとにスワップ、バッチジョブは1.0秒毎にスライスして実行が規定されている。

図-2に測定結果を示すが、端末数に比例しバッチジョブの処理時間が大きくなる。理論上、TSS 負荷に比例することが、測定結果として確認出来た。

5. 端末相互の影響について

TSS 端末装置からの実行は、実行時間が他の TSS 端末からの実行による影響は前回の場合とほぼ同様と考えられるので、前項と同じ方法で測定した。先ず n 台の端末を同時に長時間実行モードとしておき、一端より実行時間の短いプログラムをロードモジュールとして実行する。この結果を図-3に示す。実線はバッチ処理ジョブ

MELCOM COSMO 700 III システム構成図



図一 1

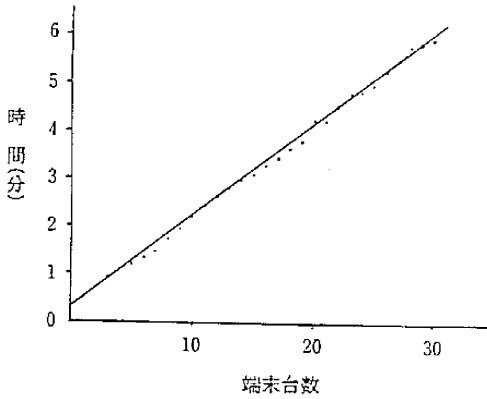


図-2

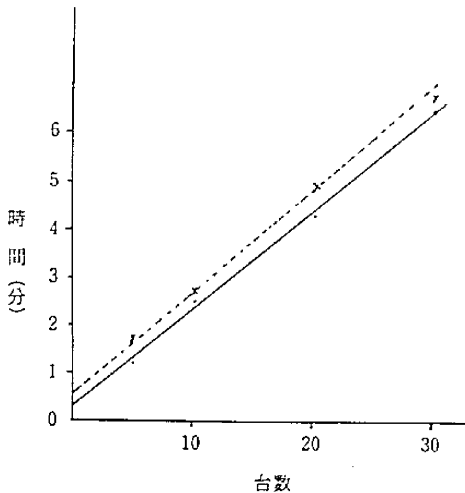


図-3

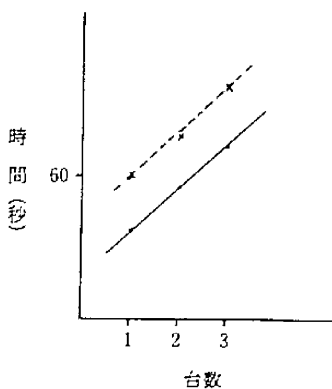


図-4

の無い場合、点線は多重度1の長時間実行バッチジョブの存在する場合である。いずれも図-2と同様の結果が知られた。合せて計算ループの回数を端末画面に表示するプログラムで同様の実験を行った結果を図4に示す。実線はバッチジョブなし、点線はバッチジョブ1件を実行中の結果である。図-3と同じ状況である。

6. 演習時の応答

学生の演習時間帯での前項のプログラムの応答状況を測定する。つまり通常の利用状況での端末負荷を意味する。図-3の測定では、最小16.8秒、最大56.4秒、平均37.3秒。図-4の測定では、最小22.6秒、最大1分45秒、平均39.5秒であった。この結果と図3及び図4を対応してみると30台の全端末が使用中である場合、その中実行モードのものは数台以下であることが推定できる。学生のCPU時間は60秒で打ち切り設定されているため図-3、4のnの大きな場合はほとんど生じないと仮定出来る。また設定も本項の結果も妥当なものであろう。

7. むすび

計算機の導入選定にあたってはベンチマークテストが行われるが、TSS端末指向システムではテスト時に端末台数が充分揃えられない場合が多くコストその他の条件もあり測定が困難である。

当然シミュレーションが行われるが、バッチ上で疑似負荷を設定する場合、パラメータの仮定が必ずしも十分とは言えない。本実験は今後のシミュレーションでの比較のデータに供するためにも実施したものである。導入後、学生の利用が軌道に乗り始めてから1ヶ月間の間に測定したが、学生の端末使用法の習熟（キーインのスピードアップ等）及び卒論・院生の利用等、高度の利用が進行するとかなり利用形態が変化するとと思われる。したがって6項のTSS応答時間を長期間に渡り測定を続行することにより、シミュレーションのパラメータに妥当性を与えるデータが充分に求められる。今回はファイルのアクセスについては殆んど考慮に入れなかったが、今後ファイル利用度も増大することと思う。その時点でファイルアクセスの影響も測定する予定である。現時点では通常のTSS利用時ではTSSの応答及びバッチ処理も充分こなせるとみなせ、教育用システムとしての稼働は充分に目的にかなっていると見える。