

## SSUのMARC使用による性能評価

山成, 實  
熊本大学工学部建築学教室

<https://doi.org/10.15017/1470238>

---

出版情報：九州大学大型計算機センター広報. 26 (4), pp. 485-487, 1993-07-26. 九州大学大型計算機センター  
バージョン：  
権利関係：

# SSUのMARC使用による性能評価

山成 實\*

## 1. はじめに

1992年6月より正式にSSU (System Storage Unit) の運用が開始された。この装置に関する詳細は文献[1,2]に述べられているところであるが、ハードウェアに詳しくない著者のような計算機利用者にとってSSUをすばやく理解できる用語として、パーソナル・コンピュータ・システムにおけるRAM (Random Access Memory) ディスクやシリコン・ディスクが挙げられる。これらは外部ファイルを扱う処理において、外部記憶装置の指定先を変更するだけで、今まで使ってきたソフトウェアのソース・コードを変更することなく超高速で計算処理結果が得られるということ、多くの読者もこの小さなシステムで経験したことと想像する。このような半導体記憶装置を用いると、外部ファイルといえども機械的動作を伴うことなくデータの読み書きが行なわれるので、実際のディスクへのアクセスする処理に比べて高速にデータの入出力ができる。SSUの導入によってメインフレームでデータの読み書きが超高速で行なう外部記憶装置が使えるようになったのである。

SSUの利用形態の一つがVIO/Fである。外部ファイルを用いるプログラムを実行する際に、データセットを実際のディスクファイルに割り当てる代わりにSSUに割り当てることで、上で述べたようにプログラムを書き変えることなく容易に高速入出力処理が行なえる。

SSUの使用によって生まれる利点は、入出力の時間が短縮される他に実外部記憶装置へのアクセスがなくなることにより、ディスクへのアクセス回数 (EXCP回数) の制限値を超えてしまうことでジョブが中断されることがなくなること、外部ファイルを使用しているにも拘らず課金されないことである。

有限要素法に基づく汎用構造解析プログラムMARCは計算時に数多くの外部ファイルを生成して実行するプログラムである<sup>[3]</sup>。本稿ではMARCを用いてSSU使用によって計算時間が従来の実外部記憶装置使用による場合に比べてどれほど短縮できたかを評価してみる。

## 2. MARC使用におけるSSU使用方法

MARCでは入力データの保存と方程式の求解のために幾つかの外部ファイルを用いる。その内計算処理で頻繁に使用する装置番号は3,11,12,13,14 および15である。これらの装置番号に対応するデータセットをSSUを割り当てる指示を記述したJCLを用意し、これをサブミットすれば直ちにSSUが使用できる。

以下にこれらのデータセットをVIO/Fに割当てた制御文の例を示す。

```
//A79999AV JOB CLASS=V,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(2,1),TIME=10  
//STEP1 EXEC MARCGO,VREGION=50
```

---

1993年5月25日 受理

\* 熊本大学工学部建築学教室

```
//***** SOME DD STATEMENTS SHALL BE REPLACED BY THE FOLLOWING LINES *****
//***** TO USE VIRTUAL DISK FILES *****
//FT03F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=5M'),DISP=(NEW,DELETE)
//FT11F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=5M'),DISP=(NEW,DELETE)
//FT12F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=5M'),DISP=(NEW,DELETE)
//FT13F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=5M'),DISP=(NEW,DELETE)
//FT14F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=10M'),DISP=(NEW,DELETE)
//FT15F001 DD UNIT=SSU,SUBSYS=(VPCS,'SPACE=5M'),DISP=(NEW,DELETE)
//***<< INPUT DATA >>*****
//SYSIN DD DSN=A79999A.MARC.TEST.DATA(NH2),DISP=SHR
//
```

この制御文では DD 文の置換えで6個のデータセットが VIO/F に割当てられており、これらは作業ファイルとして用いられ、計算終了時にはすべて消去される。このように SSU を VIO/F として使用の際には、データセットを一時ファイルとして用いなければならない。従って、後処理のための MENTAT が読込むデータ（ユニット番号19）は実ディスクに記録する必要がある。

### 3. 評価用入力データ

表1 入力データの規模

VIO/F 使用による計算経過時間の短縮を調べるための MARC 入力データを用意する。入力データは表1に示すような比較

要素数	節点数
416	464

的小規模な解析モデルとし、MARC に与える解析指示は自動荷重増分法による非線形構造解析とする。非線形解を求める際の収束計算では Newton-Paphson 法を用いることとし、非線形解析指示を与えることで計算が完了するまでに何度も剛性行列の書換が行われる。従って外部記憶装置へのアクセス回数が多くなり SSU 使用効果が顕著になる。

### 4. MARC 使用時における SSU の性能評価

表2は上記の入力データを用い VIO/F の割当方を変化させて MARC を実行させた計算経過時間をまとめたものである。装置番号3に対応するデータセットは入力データをを読込んだ後に解析に必要な情報が格納され、計算段階が進むごとに内容が更新される。一方、装置11~15に対応するデータセットはマトリックス処理に用いられ、同様に内容が逐次書換えられる。計算経過時間はジョブ開始時刻からジョブ終了時刻までの時間である。

表2 MARC 使用による SSU の性能

	処理識別			
	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
CPU (分' 秒")	6' 42.93"	6' 47.84"	6' 53.59"	6' 53.74"
VPU (分' 秒")	1' 22.57"	1' 22.12"	1' 22.16"	1' 21.73"
VPU/CPU (%)	20.5	20.1	19.9	19.8
START	9:27:51	10:53:25	11:30:24	10:37:37
END	10:37:36	11:30:24	12:23:14	10:50:11
経過時間	69' 45"	36' 59"	52' 50"	12' 34"
経過時間比	1 / 1.00	1 / 1.89	1 / 1.32	1 / 5.55

SSU 使用による計算経過時間短縮を調べるために、4種のジョブを用いてみる。Case 1 は、これらすべてのデータセットを実ディスクに割当てる従来の処理である。Case 2 は、装置番号11～15のデータセットをVIO/Fに割当てた場合、Case 3 は装置番号3だけのデータセットをVIO/Fに割当てた場合の処理である。最後のCase 4 はすべてのデータセットをVIO/Fに割当てた処理である。

VPU/CPUの値を見ると、すべての処理でその値はおよそ20%という低い値が得られVPU使用率が良くないようである。MARCはベクトル計算機対応のプログラムであるが、現在のバージョン(K4.1)では一部のサブプログラムにしかベクトル化が施されていないため、演算に限って言えばベクトル計算機の性能はあまり引出されていないことが分かる。今後のバージョンに期待がかけられよう。

いずれの処理の場合もCPU稼働時間は概ね等しく、経過時間は予想どおりにデータセットをVIO/Fに割当てたCase 2 からCase 4の処理が従来の処理(Case 1)より短くなる。その中でも上記のファイルの内の一部のファイルをVIO/Fに割当てた場合では、すべてのファイルを割当てた場合のものに比べて思うより経過時間の短縮は実現されていない。

表2の経過時間比は従来の処理経過時間に対する各々の場合の処理経過時間比であり、見かけ上の処理速度向上を示すものである。すべての作業ファイルをVIO/Fに割当てた処理は従来の処理に比べて5倍強の速度向上が見られる。一つの問題についての考察であるので他の問題に対してこれほどの速度向上が望めるかどうかの疑問を残すところであるが、MARCは基本的に内部記憶装置を多量に用いず外部記憶装置に作業ファイルを生成しつつ処理するプログラムであるから、SSUを用いることで概ねこのような速度向上が見込むことができると考えられる。

処理時間の短縮の他にディスクを使用しないことによってEXCPに対する課金が少なくなることがSSU使用のもう一つのメリットである<sup>[4]</sup>。現課金体系の下で従来の処理に対するSSUを使用した処理の計算料金が2/3程度になったことを付記しておく。

## 5. おわりに

本稿で示したSSU使用した場合の計算経過時間短縮は最も利用者にとって喜ばしいことである。それと同時にEXCP回数を気にしなくて良くなったことと、VIO/Fアクセスに対して課金されないことも朗報である。MARCのように外部ファイルを生成し実行するプログラムは他にも多数存在すると思われる。ここで示したSSU使用の利点を活かして高速かつ安価な計算を他のプログラムでも今後紹介されよう。

### 参考文献

- [1]松延栄治, 新システム(汎用コンピュータM1800, スーパーコンピュータVP2600)の構成と運用について, 九州大学大型計算機センター広報, Vol.25, No.2, 1992, pp.167~176
- [2]島崎眞昭, VP2600のシステム記憶とその使用法, 九州大学大型計算機センター広報, Vol.25, No.3, 1992, pp.203~209
- [3]山成實, MARC/MENTAT利用の手引き, 九州大学大型計算機センター広報, Vol. 25, No.1, 1992, pp.1~31
- [4]平野広幸, データセットの効率的な利用法, 九州大学大型計算機センター広報, Vol.25, No. 5, 1992, pp.405~414