OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	スーパーコンピュータシステムの運用について
Author(s)	
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1997, 103, p. 2-16
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/66190
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

スーパーコンピュータシステムの運用について

1. 新システム構成

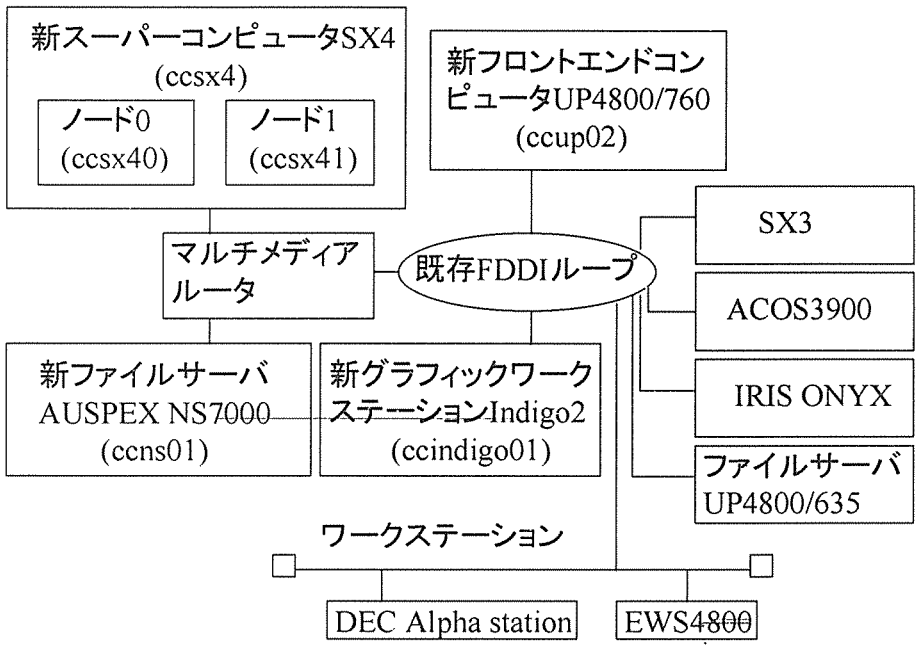

図　計算機システム接続概略

次のような機器が新しく導入されます。

1.1. スーパーコンピュータ SX-4/64M2

1 ノード 32 台の CPU と 8GB の主記憶、16GB の拡張記憶を有する共有メモリ方式のベクトル並列型スーパーコンピュータで 2 ノード構成となっています。オペレーティングシステムには UNIX System V に準拠した SUPER-UX が搭載されています。

1.2. フロントエンドコンピュータ UP4800/760

MIPS 社の CPU である R10000 が 4 台搭載されたワークステーションで、UNIX System V Release4 に準拠したオペレーティングシステムが搭載されています。スーパーコンピュータ SX-4 のクロス開発環境として、FORTRAN90/SX クロスコンパイラ、C/SX クロスコンパイラが利用できます。IMSL ライブラリも導入されています。1/2 インチカートリッジ磁気テープ装置、1/4 インチカートリッジ磁気テープ装置等の周辺機器が接続されています。

1.3. グラフィックワークステーション Indigo2

MIPS 社の CPU である R10000 が搭載されたワークステーションで、UNIX System V

Release4 に準拠したオペレーティングシステムが搭載されています。AVS 並びに Mathematica、IMSL ライブラリが導入されています。フルカラープリンタ A Color620、フィルムレコーダ、イメージスキャナ等の周辺機器が接続されています。

1.4. ファイルサーバ AUSPEX NS7000

利用者のファイルを保存するために 806GB のディスク容量を持つ、新たなファイルサーバが導入されています。

2. 利用できる言語・ライブラリ・アプリケーション

2.1. 言語・支援ツール

(1) プログラミング言語処理として、FORTRAN90、FORTRAN77、C、C++、MPI、HPF が利用できます。また、FORTRAN では浮動小数点形式 0(IEEE 形式)、浮動小数点形式 1(標準形式)、浮動小数点形式 2(拡張指数形式)の 3 種類の浮動小数点データ形式が提供され、浮動小数点形式 0 が既定値となります。従来の SX-3 では浮動小数点形式 1 が既定値となっていましたのでご注意ください。

(2) FORTRAN90/SX、FORTRAN77/SX、C/SX コンパイラは、自動ベクトル化及び自動並列化機能を有しています。

(3) FORTRAN、C の開発支援システム及びシンボリックデバッガが利用でき、デバッガは並列処理プログラムに対するデバッグ機能も有しています。

(4) FORTRAN の性能向上支援システム(動的特性情報解析機能を有するもの)及び並列化支援システムが利用できます。

(5) C の性能向上支援システム(動的特性情報解析機能を有するもの)が利用できます。

2.2. ライブラリ

各ライブラリは動作プログラムの浮動小数点形式によってそれぞれ開発されています(割当て方法が異なります)。次のライブラリが利用できます。

(1) 科学技術計算ライブラリ ASL(FORTRAN 用並びに C 用)
(2) 数値計算ライブラリ MATHLIB(FORTRAN 用)
(3) IMSL(FORTRAN 用)
(4) CERNlib(FORTRAN 用)
(5) NAG(FORTRAN 用)
(6) GKS(FORTRAN 用並びに C 用)
(7) PHIGS(FORTRAN 用並びに C 用)
(8) LINPACK(FORTRAN 用)

(9) EISPACK(FORTRAN 用)
(10) egs (FORTRAN 用)

2.3. アプリケーション

下記のアプリケーションが利用できます。

(1) 流体解析プログラム(α-FLOW、PHOENICS、及びSTREAM)
(2) 衝撃解析プログラム(LS-DYNA3D)
(3) 構造解析プログラム(FEMLAB、MARC、及びMSC/NASTRAN)
(4) 分子科学プログラム(AMBER、AMOSS、GAMESS、GAUSSIAN94、及びMOPAC)
(5) 電磁波解析プログラム(PLANC)
(6) 電子回路シミュレーションプログラム(SPICE)
(7) 画像処理プログラム(AVS、SXview)
(8) 描画プログラム(EASYDRAW)

主なアプリケーションの使用法については、12月発行予定のセンターニュースに掲載する予定です。また、平成9年1月にも利用者講習会を開催する予定です。

3. ジョブクラスと制限値について

SX-4では、CPU数が全体で64と多く、大規模なプログラムも並列処理で高速に実行できるようになりました。そこで、センターでは様々な規模のプログラムを並列処理できるように、当面の間は次のようなジョブクラスを設けて運用します。また、会話型でも演算時間や利用可能主記憶容量が大幅に増えており、SX-3におけるジョブクラスU、V、Wを処理することが可能です。なお、ジョブクラスの設定については利用者の御意見、御要望を参考に適宜見直していく予定です。御意見・御要望がございましたら、システム管理掛まで御連絡下さい。

クラス	演算時間	主記憶	CPU数	一時ファイル	換算係数
会話型	1時間	1GB	1	--	1
p4	8時間	2GB	4	4GB	1
p8	40時間	2GB	8	4GB	1.5
p16	80時間	4GB	16	8GB	2.5
p32	申請	8GB	32	申請	4
p64	申請	8GB×2	32×2	申請	6

[注意事項]

1. 演算時間は全CPU時間の合計で制限されます。
2. 利用可能主記憶領域はOS使用領域を含んでいるため、目安とお考え下さい。
3. p4～p64の各クラスは並列処理用です。資源を有効利用するためにも適切なクラ

スにジョブを投入して下さい。

4. p32、p64 の利用は申請が必要です。詳細はシステム管理掛にお問い合わせ下さい。

4. SX-4 のファイルについて

SX-4 においてもホームディレクトリは従来通り「/usr1/登録番号」となります。ただし、平成 9 年 3 月 7 日までの間は SX-3 と並行して運用するため、SX-4 においてもホームディレクトリを SX-3 と共有します。また、この期間は「/home/ccsx3/user[1-7]/登録番号」でもアクセスできます。ワークステーションのファイルも SX-3 と同様に「/wsfile/登録番号」で利用できます。

SX-3 撤去時には SX-3 上の利用者ファイルはセンター側ですべて新ファイルサーバ(Auspex)に移行します。移行後においてもホームディレクトリは「/usr1/登録番号」で参照できるように設定しますが、「/home/ccsx3/user[1-7]/登録番号」ではアクセスできなくなりますのでご注意下さい。また、新ファイルサーバではシステムの制限上 2GB を超えるファイルは扱えません。ホームディレクトリとは別に、大量のデータを高速に読み書きできるように、SX-4 でローカルに利用者ファイルを作成することもできます。「/home/local/登録番号」が各ノードでローカルに読み書きできる利用者用ディレクトリです。また、「/home/ccsx40/登録番号」あるいは「/home/ccsx41/登録番号」で、別のノードの利用者用ディレクトリをアクセスすることもできます。前述の/home/local は、ノード#0(ccsx40)では/home/ccsx40 へのシンボリックリンク、ノード#1(ccsx41)では/home/ccsx41 へのシンボリックリンクとなっています。

5. SX-4 の利用方法

5.1. 環境設定ファイルの変更

SX-3 で既に、初期設定(環境設定)を行っている方は不要です。まだ、設定されていない方はセンターで準備している環境設定用ファイルをコピーしてお使いください。

```
%cp  -i  ~guest/.??*  ~/.
```

環境設定ファイル.cshrc、.login を実行

```
%source  .cshrc
%source  .login
```

5.2. FORTRAN77 の利用方法

これまでに蓄積された利用者プログラム等の研究資産を有効利用するために、SX-4 は

SX-3 で開発された FORTRAN ならびに C 言語及び各ライブラリとの互換性を高く持っています。ただし、並列処理機能を利用する場合には再翻訳が必要です。また、FORTRAN では新たに IEEE 形式の浮動小数点データ形式をサポートし、ワークステーションとの親和性を高めています。更に、浮動小数点データの形式を IEEE 形式で処理することを標準としています。したがって、書式なし入出力の実行においては、各種のデータ形式を変換する必要が生じます(FORTRAN の翻訳オプションを変更すること及び浮動小数点データ形式自動変換機能を働かせるための実行時オプション F_UFMTIEEE、F_UFMTFLOAT1、F_UFMTFLOAT2 と要素長調整機能を効かせるオプション F_UFMTADJUST を指定することによって可能です)。

%f77sx　　オプション　　入力ファイル名

FORTRAN のソースプログラムファイルを複数指定する場合は、空白で区切る。ファイル名のサフィックスは.F 又は.f を指定する。

【例】**f77sx　　-f2　　-o　　prog　　prog.f**

カレントディレクトリのファイル名 prog.f を翻訳・結合し実行形式ファイル名 prog が作成されます。オプション"o"を省略すると a.out が実行形式ファイル名になります。

【プログラムの実行】 **%prog**

ライブラリー(ASL、ASLCINT、ASLEME、IMSL、MATHLIB など)の指定

【ASL ライブラリーを利用する場合】

%f77sx　prog.f　/usr/lib/asl

ライブラリ名称	浮動小数点データ形式	ライブラリファイル名	翻訳オプション
IMSL ライブラリ	IEEE 形式 標準形式	/usr/lib/imsl /usr/lib1/imsl	float0 float1
科学技術計算ライブラリ ASL/SX	IEEE 形式 標準形式 拡張指数形式	/usr/lib/asl /usr/lib1/asl /usr/lib2/asl	float0 float1 float2
科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX	IEEE 形式 標準形式 拡張指数形式	/usr/lib/aslcint /usr/lib1/aslcint /usr/lib2/aslcint	float0 float1 float2
科学技術計算ライブラリ ASLEME/SX	IEEE 形式 標準形式 拡張指数形式	/usr/lib/asleme /usr/lib1/asleme /usr/lib2/asleme	float0 float1 float2
数値計算ライブラリ MATHLIB/SX	IEEE 形式 標準形式 拡張指数形式	/usr/lib/math /usr/lib1/math /usr/lib2/math	float0 float1 float2

5.3. FORTRAN90 プログラム利用方法

直接スーパーコンピュータ(ccsx4)にログインし、会話型処理・バッチ処理を行う方法と

フロントエンドサーバ(ccup02)システムによるクロスコンパイラの利用方法があります。

(1)セルフコンパイラ・クロスコンパイラコマンド

【セルフコンパイラ】(SX-4 のコマンド)

コマンド名： /usr/bin/f90

【クロスコンパイラ】(フロントエンドサーバのコマンド)

コマンド名： /usr/bin/sxf90

(2)コマンドの利用方法

【クロスコンパイラ利用】

ワークステーション(フロントエンドサーバシステム)でソースファイルの翻訳・結合を行います。

(例)利用者 w69999a でディレクトリ f90 配下にあるソース test.f90 を翻訳します。

```
% ccup02 w69999a % cd ~/f90
% ccup02 w69999a % /usr/bin/sxf90 test.f90
```

【セルフコンパイラ利用】

SX-4 上にて翻訳・結合を行います。

(例)利用者 w69999a でディレクトリ f90 配下にあるソース test.f90 から実行モジュール test を生成します。

```
% ccsx4 w69999a % cd ~/f90
% ccsx4 w69999a % /usr/bin/f90 -o test test.f90
```

(3)注意事項

① f90 オプションの浮動小数点のデータ形式は既定値で float0 になっています。

② FORTRAN90/SX コンパイラを用いて作成したオブジェクトファイルを結合する場合には、f90 コマンド(セルフコンパイラ)又は sxf90(クロスコンパイラ)を使用して下さい。ld コマンド、cc コマンド、f77 コマンドでは、正しく結合できません。また、以下のオプションは、オプションによって結合されるライブラリが異なるため、翻訳を行ったときと同じオプションを指定して結合してください。

f90 オプション

```
-float0    -float1    -float2    (浮動小数点形式の指定)
-P auto    -P multi   -P stack   -P static  (並列処理の指定)
-e w -d w  (1 ワードのバイト数の指定)
```

③ クロス環境では、sxf90 コマンド(クロスコンパイラ)から C 言語プリプロセッサ(cpp)、C コンパイラ、アセンブラを起動することはできません。

5.4. C(C プログラムの翻訳/結合)の利用方法

C ソースプログラムファイルから翻訳・結合を行い、オブジェクトプログラムファイルを作成します。

```
%cc  option  入力ファイル名
```

C ソースファイルを指定します。複数指定できます。.c で終わる名前のファイルは、C ソースプログラムと取り扱われ、翻訳が終了しますと、オブジェクトプログラムが生成され、その名前はソースプログラムの.c の代わりに.o がついた名前で残されます。ただし、翻訳の後、結合されると削除されます。-o オプションを指定しなければ、a.out という名前の実行形式のファイルが作成されます。

【例】cc -h2,vector src.c

レベル 2 の最適化を行い、自動ベクトル化も行います。

cc -h0 -O move src.c

翻訳時のオプションにおいて、矛盾する指定がある場合、後に記述したものが有効になります。

5.5. SX-4 会話型での利用

会話型で利用できる資源は、メモリ 1GB、CPU 時間 1 時間、CPU 数 1 個となっています。

【会話型の接続例】

```
%telnet  ccsx4
```

5.6. NQS での利用

SX-3 と SX-4 併設サービス期間中は、SX-4 に NQS を利用してバッチジョブを投入する場合、直接 telnet で ccsx4 にログインするかフロントエンドサーバ(ホスト名：ccup02)にログインしてご利用ください。従来からサービスしておりますワークステーション ccews01、cconyx01 などにログインして、NQS を利用されますと SX-3 にジョブが投入されます。ただし、SX-3 と SX-4 ではジョブクラス(キュー)名が異なりますのでご注意ください。

SX-4 は マルチノード構成になっています。このため、NQS でバッチジョブを投入しますとシステムが負荷の軽い方のノードにジョブを振り分けます。したがって、利用者はどちらのノードで処理されるか分かりません。このため NQS の利用方法が SX-3 と少し変わります。具体的には、qstatr のコマンドのオプションが必要になります。

【シェルスクリプト例】

```
#!/usr/bin/sh                          コメント
#@$-q  p4                              ジョブクラス p4 を指定する。
#@$-lt  "0:0:10"                       CPU 時間 10 秒を指定する。
#@$-o  data                            標準出力ファイルを指定する。
#@$                                    オプションの終了を示す。
cd  f77
f77sx  main.f  /usr/lib/asl            asl ライブラリを指定する
if($status !=0)  then
  goto  DONE
endif
setenv  F_FILEINF  YES                 ファイルの入出情報を表示する
setenv  F_PROGINF  YES                 プログラムの実行時の情報を表示する
a.out
DONE:
```

5.6.1. SX-4 からの利用

(1)qsub コマンド

ジョブを投入します。

[形式] qsub　オプション　スクリプトファイル

[オプション] オプションの指定順序は任意で、空白で区切って指定します。オプションはシェルスクリプトの先頭のコメント部に、'@$' に続けて記述することができます。

```
%qsub  -q  p4  testjob                          (a)
Request 1.ccsx40  submitted to queue: p4.       (b)
```

(a) testjob をジョブクラス p4 に投入する。

(b) リクエストが受け付けられたメッセージです。1.ccsx40 はリクエスト ID で、SX-4 が自動的に発行する連番(リクエスト番号)とホスト名からなります。

注意:telnet あるいは rlogin などで ccsx4 にログインしますとホスト名は ccsx40 になります。

(2)qstatq コマンド

実行中のバッチジョブとバッチキューの状態を表示します。

```
%qstatq
============================================================
NQS (R06.20) BATCH QUEUE SUMMARY   HOST: ccsx40
============================================================
QUEUE NAME   ENA STS PRI/BPR/ TMS /MPR RLM  TOT QUE RUN WAI HLD SUS ARR EXT
------------------------------------------------------------------------
```

```
i           ENA RUN  30/ 80/ 1000/  0   4    4   0   4   0   0   0   0   0
p4          ENA INA  30/ 80/ 1000/  0   3    0   0   0   0   0   0   0   0
p8          ENA INA  30/ 80/ 1000/  0   3    0   0   0   0   0   0   0   0
p16         ENA INA  30/ 80/ 1000/  0   3    0   0   0   0   0   0   0   0
-------------------------------------------------------------------------------
<TOTAL>                                  50    4   0   4   0   0 0 0 0 0 0
```

なお、バッチキューのみの情報を表示する場合はオプション-b をつけます。

```
%qstatq -b
```

画面表示は省略

(3)qstatr コマンド

SX-4 はマルチノードでバッチジョブが処理されますのでオプション　-t　2 を指定してください。サーチレベルを 2 と指定しますとリモートホストに転送されたジョブの状況も表示され、完全な情報が表示されます。リクエスト ID を指定した場合は、このレベル 2 がデフォルトとなります。

```
%qstatr -t 2
================================================
NQS (R06.20) BATCH REQUEST  HOST: ccsx40
================================================
REQUEST ID    NAME     OWNER    QUEUE    PRI NICE MEMORY  TIME  STT  JID R
-------------------------------------------------------------------------------
1.ccsx40      testnqs* w69999a     p8     31   0  2212   0.453   RUN   1 -
2.ccsx40      test_J*  w69999a     p4     31   0  2212   0.427   RUN   2 -
3.ccsx40      Butch_J* w69999a     p1     31   0  2212   0.444   RUN   3 -
-------------------------------------------------------------------------------
================================================
NQS (R06.20) DEVICE REQUEST  HOST: ccsx40
================================================
REQUEST ID       NAME     OWNER    QUEUE   PRI     SIZE    STT
-------------------------------------------------------------------------------
================================================
```

(4)qdel コマンド

投入したジョブをキャンセルします。実行中のジョブをキャンセルするときは、オプション-k を使用します。

```
%qdel 1.ccsx40
Request 1.ccsx40  is running.
%qdel -k  1.ccsx40
Request 1.ccsx40  is running, and has been signalled.
```

5.6.2. フロントエンドサーバ(ホスト名：ccup02)からの利用

telnet で ccup02 にログインし、qsub コマンドでジョブ投入します。

```
telnet  ccup02
%qsub -q  p4  testjob                    (a)
Request1.ccup02 submitted to queue: p4.  (b)
```

(a) testjob をジョブクラス p4 に投入する。

(b) リクエストが受け付けられたメッセージです。1.ccup02 はリクエスト ID で、ccup02 が自動的に発行する連番(リクエスト番号)とホスト名からなります。SX-4 に自動的に転送されます。

qstatr コマンドは SX-4 の例と同じオプション-t 2 を指定します。

```
%qstatr -t 2
```

表示内容はホスト名が ccup02 となり他は SX-4 と同じです。

qdel コマンドの例

```
%qdel  -k  1.ccup02
```

または、qsub コマンドをリクエストした同じクライアントであれば次の様にホスト名を省略できます。(ホスト名 ccsx4、ccsx40、ccup02 などの NQS クライアントでは利用可能です：この機能を NQS トラッキング機能と呼びます。)

```
%qdel  -k  1
```

しかし、このクライアント機能は ccalpha01、ccsparc01 などには適用されません。

また、センター以外の利用者ワークステーションに配布した NQS クライアントシステムにも適用されません。センターから配布した NQS クライアントの設定変更が必要となります。詳細はシステム管理掛までお問い合わせください。

なお、ccalpha01 等からの NQS 投入についてはしばらくお待ちください。

5.7. ACOS からの利用

SX-3 と SX-4 を併設してサービスを開始いたしますが、併設期間中、ACOS からは利用できる機種が限られます。ご注意ください。

平成 9 年 1 月 7 日(火)～3 月 7 日(金)：この間、SX-4 と SX-3 を併設してサービスを行いますが、ACOS からは SX-3 のみの利用となります。SX-4 は利用できません。

平成 9 年 3 月 8 日(土)～3 月 9 日(日)：SX-3 撤去。SX-3 上に作成されていたファイルはすべて、センター側で新ファイルサーバ Auspex に移行いたします。

平成９年３月10日(月)～3月11日(火)：SX-4とACOS接続作業のため、ACOSからSX-4は利用できません。ただし、ACOSのみの利用は可能です。

平成９年３月12日(水)～：ACOSからSX-4が利用可能となります。

5.7.1. ACOS簡易形での利用

SX-3、SX-4併設期間中、並びにSX-4への移行後も、利用方法に変更はありません。ただし、SX-4のジョブクラスがSX-3と異なりますので、バッチジョブでSX-4を利用される場合は$JOB文のジョブクラスを変更してください。ジョブクラスについては「8.6ジョブクラスと制限値」をご覧ください。なお、SX-4は並列型スーパーコンピュータですが、簡易形では並列処理機能を利用できませんので単一CPUのみの利用となります。

5.7.2. ACOS基本形での利用

SX-3、SX-4併設サービス時、ACOSからのSX-3の利用方法に変更はありません。

3月12日以降のSX-4利用時には、ジョブクラスが変更になっていますので、$JOB文のジョブクラスを変更してください。

基本形では並列処理機能を利用することができます。利用される場合の翻訳オプション及び実行時オプションについては「8.9.1FORTRAN自動並列機能」をご覧ください。

6. SX-3からSX-4への移行上の注意について

SX-3の最大浮動小数点演算性能は6.4GFLOPS、SX-4は単体2GFLOPSと単体性能では劣りますが、SX-4はベクトル並列型スーパーコンピュータであり、導入されているSX-4/64M2は総合128GFLOPSの性能を持っています。このため、SX-3と大きくかわるところは並列処理を行うことにより、大規模長時間計算を効率よく処理できます。そのためにFORTRAN並びにC言語では、並列化機能及び自動並列化機能が提供されています。

6.1. FORTRAN自動並列機能

SX-3で作成されたFORTRANプログラムの実行形式プログラムはSX-4でそのまま実行可能です。ただし、並列処理機能は利用できません。並列処理機能を使用される場合は、オプションを指定して再翻訳が必要です。

(1)FORTRANコンパイラ自動並列化オプション

【f77sxコマンドの場合】

```
% f77sx -multi -reserve={$CPU} -fopp par for={$CPU} ソースファイル名
```

オプションの説明

-multi：並列化機能の使用

-reserve={$CPU}：何台のCPUをreserve(予約)しておくかの指定

-fopp par for={$CPU}：自動並列化機能の使用

for={$CPU}は-foppのサブオプションでループを分割する数を指定

【f77コマンドの場合】

```
% f77 -P auto -Wf"-reserve={$CPU} -fopp for={$CPU}" ソースファイル名
```

オプションの説明

-P auto：自動並列化機能を使用、f77sxコマンドの -multi-fopp par と同等

-Wf：f77sxコマンドのオプションを指定

-reserve={$CPU}：何台のCPUをreserve(予約)しておくかの指定

-fopp par for={$CPU}：自動並列化機能を使用

for={$CPU}は-foppのサブオプションでループを分割する数を指定

【f90コマンドの場合】

```
% f90 -P auto -Wf"-reserve={$CPU}" ソースファイル名
```

オプションの説明

-P auto：自動並列化を使用、f77sxコマンドの -multi-fopp par と同等

-Wf：Fortran90コンパイラに対するオプションを指定

-reserve={$CPU}：何台のCPUをreserve(予約)しておくかの指定

【注意】ループ内の計算量が少ない場合、並列化のオーバーヘッドが大きくなり、性能が劣化する場合があります。例えば、ループ長が16で固定なのに32CPUを使う場合にfor=32と指定すると無駄な分割が起こって遅くなります。

(2)FORTRAN並列化実行時オプション

実行時オプションとして環境変数F_RSVTASKにタスク数を指定することにより、指定したタスク数で動作します。

【例】並列化指定で生成されたプログラムa.outを10タスクで実行

```
% setenv F_RSVTASK 10
% a.out
```

(注)ただし、ソースファイル中の並列化指示行でタスク数を指定、あるいはコンパイラオプションにてタスク数を指定した場合はその中で最も小さな値となる。

(3)プログラム実行解析情報出力機能

実行時オプションF_PROGINFの値としてYESあるいはDETAILを指定することにより、プログラム実行時間、命令数等のプログラムに関する情報を標準エラー出力に出力することができます。

＊＊＊＊＊　プログラム情報　＊＊＊＊

経過時間(秒)	:プログラム実行に要した実実行時間
ユーザ時間(秒)	:プログラム実行に要したCPU時間の内、ユーザルーチン実行に要した時間
システム時間(秒)	:プログラム実行に要したCPU時間の内、システムルーチン実行に要した時間
ベクトル命令実行時間(秒)	:プログラム実行に要したCPU時間の内、ベクトル命令実行に要した時間
全命令実行数	:プログラム実行時に実行された全命令の個数
ベクトル命令実行数	:プログラム実行時に実行されたベクトル命令の個数
ベクトル命令実行要素数	:ベクトル命令で実行された演算要素の個数
浮動小数点データ実行要素数	:実行された浮動小数点データ演算の個数
MOPS値	:1秒間に実行された演算数を100万単位で示した値
MFLOPS値	:1秒間に実行された浮動小数点データ実行要素数を100万単位で示した値
平均ベクトル長	:実行されたベクトル命令の平均のベクトル長
ベクトル演算率(%)	:全実行命令の個数の内、ベクトル命令の個数の占める割合
メモリ使用量(MB)	:メモリサイズ
最大同時実行可能プロセッサ数	:同時に実行可能なプロセッサの数
1台以上で実行した時間(秒)	
2台以上で実行した時間(秒)	
：	:プロセッサn台以上で実行した時間
9台以上で実行した時間(秒)	
10台以上で実行した時間(秒)	
イベントビジー回数	:イベント待ちが発生した回数
イベント待ち時間(秒)	:イベント待ちに要した時間の合計
ロック待ち時間(秒)	:ロック待ちが発生した回数
バリアビジー回数	:バリア待ちが発生した回数
バリア待ち時間(秒)	:バリア待ちに要した時間の合計
MIPS値	:1秒間に実行された命令数を100万単位で示した値
MIPS値(実行時間換算)	:プロセッサ1台以上で実行した時間1秒当たりに実行された命令数を100万単位で示した値
命令キャッシュミス(秒)	:命令キャッシュミスにより発生した時間の合計
オペランドキャッシュミス(秒)	:オペランドキャッシュミスにより発生した時間の合計
バンクコンフリクト時間(秒)	:バンクコンフリクトの時間

6.2.C自動並列機能について

(1)Cコンパイラ自動並列化オプション

```
% cc -hmulti -copp -Wo,"-ec" ソースファイル名
```

オプションの補足説明

-multi：並列化機能を使用

-copp -Wo,"-ec"：自動並列化機能を使用

(2)C 並列化実行時オプション

実行時オプションとして環境変数 C_RSVTASK にタスク数を指定することにより、タスク数で動作します。

【例】並列化指定で生成されたプログラム a.out を 10 タスクで実行

```
% setenv C_RSVTASK 10
% a.out
```

6.3. ライブラリ

SX-3 でサービスしていますライブラリは SX-4 でもそのまま利用できます。格納場所にも変更はありません。ただし、SX-4 では IEEE 形式のライブラリが標準になっています。なお、IMSL ライブラリは、SX-3 上ではソースが公開されていましたが、SX-4 上ではソースは公開されていません。

6.4. SX-3 の利用者ファイルについて

平成 9 年 3 月 8 日 SX-3 撤去時、SX-3 に保存されていた利用者のファイルはセンター側ですべて、新ファイルサーバ Auspex に移行いたします。SX-4 に直接ログインされた場合、及び NQS あるいは ACOS 基本形を利用して SX-4 にジョブを投入された場合、ジョブ実行時のホームディレクトリは自動的に Auspex 上の登録番号に割り当てられます。ホームディレクトリが変わりますので、ディレクトリ及びファイルを絶対パス名「/home/ccsx3/user[1～7]/登録番号/～」の形で利用されている場合は、現在でも利用できます「/usr1/登録番号/～」の形でご利用ください。相対パス形式を利用されている場合はそのまま利用できます。

7. SX-4 マニュアル一覧

7.1. 電子マニュアル

SX-4 上にオンラインコマンドマニュアルが用意されています。「8.8.1 環境設定ファイルの変更」の項をご覧になり環境を設定してください。man コマンドで利用可能となります。また、WWW ブラウザで利用できる電子マニュアルが提供される予定です。利用可能になり次第速報等でお知らせいたします。

7.2. 冊子体マニュアル

メーカーから発行されています主なマニュアルの一覧を掲載します。これらのマニュアルは図書資料室、講習会室、豊中データステーションに設置いたします。どうぞご利用ください。

体系	マニュアル名	コード
言語	C プログラミングの手引	G1AF01

	C++言語説明書	G1AF03
	C++ライブラリ利用の手引	G1AF04
	C++利用の手引	G1AF05
	FORTRAN90/SX 言語説明書	G1AF06
	FORTRAN90/SX プログラミングの手引	G1AF07
	FORTRAN77/言語説明書	G1AF10
	FORTRAN77/SX プログラミングの手引	G1AF11
	FORTRAN77/SX 並列処理機能利用の手引	G1AF12
	ANALYZER-P/SX 利用の手引	G1AF15
	C-ANALYZER/SX 利用の手引	G1AF16
	PARALLELIZER/SX 利用の手引	G1AF17
バッチ処理	NQS 利用の手引	G1AD01
数値計算	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜基本機能編　第 1 分冊＞	GUY21
	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜基本機能編　第 2 分冊＞	GUY22
	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜基本機能編　第 3 分冊＞	GUY23
	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜基本機能編　第 4 分冊＞	GUY24
	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜高速機能編＞	GUY28
	科学技術計算ライブラリ ASL/SX 利用の手引 ＜並列処理機能編＞	GUY29
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜基本機能編第 1 分冊＞	GUY71
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜基本機能編第 2 分冊＞	GUY72
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜基本機能編第 3 分冊＞	GUY73
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜基本機能編第 4 分冊＞	GUY74
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜高速機能編＞	GUY78
	科学技術計算ライブラリ ASLCINT/SX 利用の手引＜並列処理機能編＞	GUY79
	科学技術計算ライブラリ ASLFME/SX 利用の手引	GUY81
分子科学	分子・材料設計支援システム AMOSS 利用の手引 ＜分子軌道計算編＞	GUY42
	分子・材料設計支援システム AMOSS 利用の手引 ＜プリポスト編＞	GUY44
流体解析	α-FLOW/SX 利用の手引＜ビジュアルインターフェイス編＞第 1 分冊	G1AY01
	α-FLOW/SX 利用の手引＜ビジュアルインターフェイス編＜第 2 分冊＞	G1AY02
	α-FLOW/SX 利用の手引＜燃焼・化学反応を伴う流れの解析機能編＞	G1AY03