



JAEA-Testing

2009-005

JT-60実験データ解析システム利用マニュアル

User's Manual of JT -60 Experimental Data Analysis System

平山 孝 森島 宗一 吉岡 祐二

Takashi HIRAYAMA, Soichi MORISHIMA and Yuji YOSHIOKA

システム計算科学センター

Center for Computational Science & e-Systems

February 2010

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Testing

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

JT-60 実験データ解析システム利用マニュアル

日本原子力研究開発機構
システム計算科学センター
平山 孝、森島 宗一*1、吉岡 祐二*2

(2009年12月9日受理)

日本原子力研究開発機構那珂核融合研究所では、核融合炉の炉心プラズマの実現を目指して、臨界プラズマ試験装置 JT-60 にて実験を行ってきた。

JT-60 実験データ解析システムは、JT-60 の実験データの収集及び参照、それらデータを用いた解析を行い、JT-60 実験の最適化と複雑プラズマの解明を目的としたシステムである。

当システムは、主にデータ解析サーバと、データベースサーバから構成され、それぞれデータの解析と蓄積の専用サーバとしている。また、磁気ディスク装置、NAS (Network Attached Storage) 装置及び、バックアップテープ装置も用意している。

本書は、JT-60 実験データ解析システムを使用する利用者のため、システムの利用方法について解説したものである。

那珂核融合研究所（駐在）：〒311-0193 茨城県那珂市向山 801-1

*1 (財) 高度情報科学技術研究機構

*2 富士通株式会社

User's Manual of JT-60 Experimental Data Analysis System

Takashi HIRAYAMA, Soichi MORISHIMA*¹
and Yuji YOSHIOKA*²

Center for Computational Science & e-Systems
Japan Atomic Energy Agency
Naka-shi, Ibaraki-ken

(Received December 9, 2009)

In the Japan Atomic Energy Agency Naka Fusion Institute, a lot of experiments have been conducted by using the large tokamak device JT-60 aiming to realize fusion power plant.

In order to optimize the JT-60 experiment and to investigate complex characteristics of plasma, JT-60 experimental data analysis system was developed and used for collecting, referring and analyzing the JT-60 experimental data.

Main components of the system are a data analysis server and a database server for the analyses and accumulation of the experimental data respectively. Other peripheral devices of the system are magnetic disk units, NAS (Network Attached Storage) device, and a backup tape drive.

This is a user's manual of the JT-60 experimental data analysis system.

Keywords: Data Analysis System, JT-60, User Manual

* 1 Research Organization for Information Science & Technology

* 2 FUJITSU LIMITED

目次

1. はじめに.....	1
2. JT-60 実験データ解析システム概要.....	2
2.1 システム構成.....	2
2.2 ハードウェア構成.....	3
2.3 解析サーバソフトウェア構成.....	5
3. 解析サーバの利用環境.....	7
3.1 ログイン方法.....	7
3.2 パスワードの変更.....	10
3.3 ログインシェル.....	11
3.4 環境設定.....	11
3.5 電子メールの利用.....	12
3.6 利用者プリンタへの出力.....	12
3.7 ファイルシステム.....	12
3.8 データバックアップ.....	13
3.9 運用時間.....	13
3.10 運用案内周知.....	13
3.11 問い合わせ方法.....	14
4. 解析サーバのプログラム開発環境.....	15
4.1 Intel コンパイラ.....	15
4.1.1 Intel Fortran コンパイラ.....	15
4.1.2 Intel C コンパイラ.....	15
4.1.3 Intel C++コンパイラ.....	16
4.1.4 Intel コンパイラ環境変数変更.....	16
4.2 GNU コンパイラ.....	18
4.2.1 GNU Fortran コンパイラ.....	18
4.2.2 GNU C コンパイラ.....	18
4.2.3 GNU C++コンパイラ.....	18
5. 解析サーバのジョブスケジューラ.....	19
5.1 ジョブ投入.....	19
5.1.1 実行モジュール a.out を実行する場合.....	19
5.1.2 実行シェル G0.sh を実行する場合.....	19
5.1.3 実行シェル G0.sh を CPU 数 2、バッチキュー para4 で実行する場合.....	20
5.1.4 実行シェル G0.sh に bsub オプションを埋め込み、実行する方法.....	20
5.2 ジョブ状態表示.....	21

5.3	ジョブキャンセル	22
5.4	ジョブ実行結果	22
6.	解析サーバのアプリケーションソフトウェア (ISV ソフトウェア)	24
6.1	IMSL	25
6.1.1	Fortran ライブラリの利用方法	25
6.1.2	C ライブラリ 7.0 の利用方法	25
6.1.3	C ライブラリ 6.0 の利用方法	25
6.2	MATLAB	26
6.2.1	GUI モードでの起動方法	26
6.2.2	コマンドラインモードでの起動方法	26
6.2.3	バージョン 7.7 での起動方法	27
6.3	IDL	27
6.3.1	GUI モードでの起動方法	27
6.3.2	コマンドラインモードでの起動方法	28
6.4	Mathematica	28
6.4.1	GUI モードでの起動方法	28
6.4.2	コマンドラインモードでの起動方法	28
6.5	PV-WAVE Advantage	28
7.	解析サーバのフリーソフトウェア	30
8.	NAS 装置	32
8.1	NAS 装置概要	32
8.2	ファイルシステムの利用方法	33
8.3	snapshot (スナップショット) 機能の利用方法	33
8.3.1	snapshot からのデータ復元	33
8.3.2	最新の snapshot からファイルを復元する方法	34
8.3.3	古い世代の snapshot からファイルを復元する	35
9.	おわりに	37
	謝辞	37
	参考文献	38
	付録 申請手続き	39

Contents

1 . Introduction.....	1
2 . Outline of the JT-60 data analysis system	2
2.1 System configuration	2
2.2 Hardware	3
2.3 Software	5
3 . Use environment of the data analysis server	7
3.1 Login	7
3.2 Changing password	10
3.3 Login shell	11
3.4 Environmental setting	11
3.5 E-mail	12
3.6 printing	12
3.7 File system.....	12
3.8 Data backup.....	13
3.9 Operating hours	13
3.10 Operational information.....	13
3.11 Inquiry	14
4 . Software development environment	15
4.1 Intel compiler.....	15
4.1.1 Intel Fortran compiler	15
4.1.2 Intel C compiler	15
4.1.3 Intel C++ compiler	16
4.1.4 Changing of environment variables for Intel compiler.....	16
4.2 GNU compiler.....	18
4.2.1 GNU Fortran compiler	18
4.2.2 GNU C compiler	18
4.2.3 GNU C++ compiler	18
5 . Job scheduler of the data analysis server	19
5.1 Submitting jobs.....	19
5.1.1 Running an executable file "a.out"	19
5.1.2 Running a shell script file "GO.sh"	19
5.1.3 Running a shell script file "GO.sh" (CPU : 2 、 batch queue : 4)	20
5.1.4 Specifying job attributes in shell script file "GO.sh".....	20
5.2 Getting job status	21

5.3	Canceling jobs.....	22
5.4	Getting job results	22
6.	Application software (ISV software)	24
6.1	IMSL.....	25
6.1.1	Fortran library	25
6.1.2	C library version 7.0	25
6.1.3	C library version 6.0.....	25
6.2	MATLAB.....	26
6.2.1	GUI mode	26
6.2.2	Command line mode.....	26
6.2.3	Newer version (7.7)	27
6.3	IDL.....	27
6.3.1	GUI mode	27
6.3.2	Command line mode	28
6.4	Mathematica.....	28
6.4.1	GUI mode	28
6.4.2	Ccommand line mode	28
6.5	PV-WAVE Advantage.....	28
7.	Free software.....	30
8.	NAS server	32
8.1	Outline of the NAS server	32
8.2	File system	33
8.3	Snapshot feature	33
8.3.1	Data restoration	33
8.3.2	Method of restoring file from the latest snapshot.....	34
8.3.3	Method of restoring file from a snapshot of old generation.....	35
9.	Summary	37
	Acknowledgement	37
	References	38
	Appendix Application procedures	39

1. はじめに

JT-60 実験データ解析システム（以下、システムという。）は、日本原子力研究開発機構那珂核融合研究所の臨界プラズマ試験装置 JT-60 の実験データ、炉心プラズマデータの解析及び蓄積を目的として、平成9年9月に当研究所 JT-60 制御棟に初めて導入され、現システムは平成21年2月に更新しました。

システムは、主にデータ解析サーバ（以下、解析サーバという。）と、データベースサーバ（以下、DBサーバという。）から構成され、それぞれデータの解析と蓄積の専用サーバとしています。

解析サーバについてのみ利用者への開放を行っており、DBサーバは実験データ管理者のみの利用に限定しています。また、周辺機器としてNAS装置も用意しています。

解析サーバは、JT-60 実験データの解析、JT-60SA 設計検討のための解析、JT-60 実験データを利用した他装置との共同実験の解析、ITER 設計検討のための解析、統合コード開発(TOPICS-IB)及びそれを用いた実験解析とシミュレーションを行うことを目的としています。

また、DBサーバは、JT-60 における実験データを処理し、それらの蓄積及び保管を目的としています。

本利用マニュアル^{注1)}は、システムを初めて利用する方を対象に、システムのハードウェア及びソフトウェアの構成から利用方法について理解し、容易に利用できることを目的として作成しました。

マニュアル構成として、第2章にシステムの概要について述べ、第3章から第8章までに、解析サーバのログイン方法、ISV ソフトウェアの利用方法、バッチジョブの実行方法及び、周辺機器の利用方法等について、記載したものです。

また、付録にシステムの利用申請等の手続き方法について、記載しました。

注1) 本マニュアルに記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。なお、商標表示(TM, ®)は明記していません。

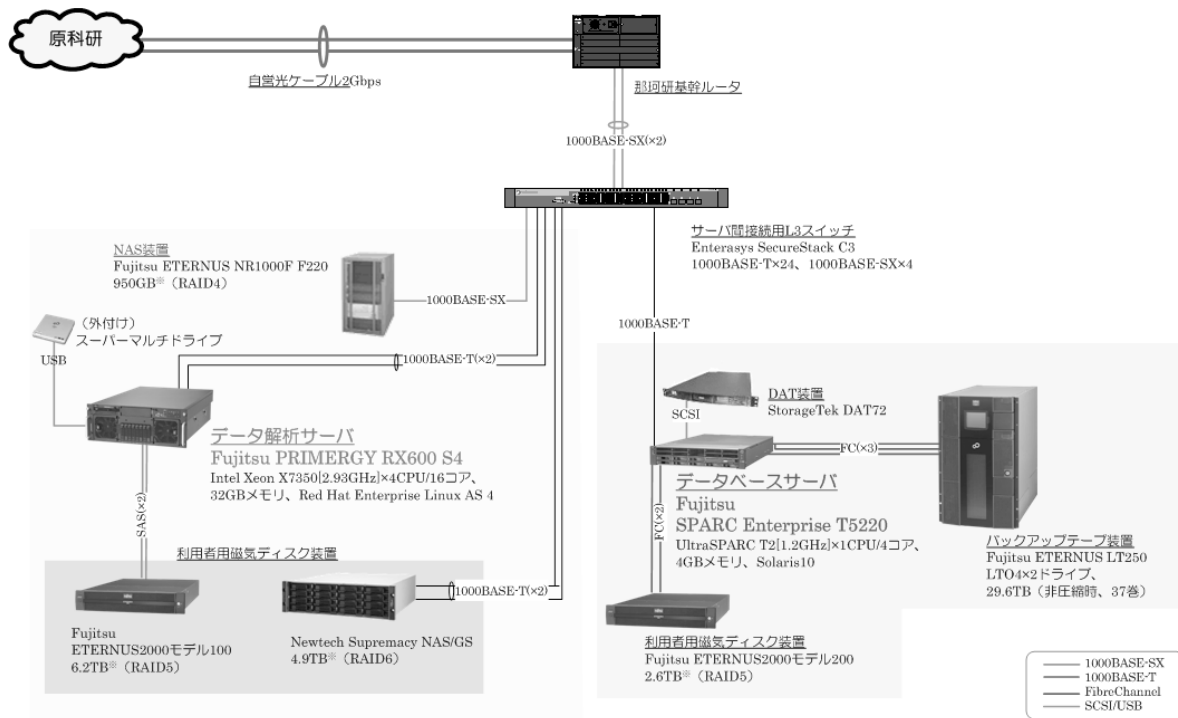
2. JT-60 実験データ解析システム概要

2.1 システム構成

システムは、解析を行う解析サーバ及び外付け磁気ディスク装置、実験データ等の蓄積を行うDBサーバ及び外付け磁気ディスク装置、それぞれのデータのバックアップを行うバックアップテープ装置、解析データ等の保存を行うNAS装置、及びこれら機器間を接続するサーバ間接続用L3スイッチで構成されています。

システムは、那珂核融合研究所 JT-60 制御棟に設置されており、那珂核融合研究所基幹ネットワークに接続され、そこから外部インターネットや他拠点との接続口である原子力科学研究所と自営光ケーブルによって 2 Gbps の通信速度で接続しています。

システムの全体構成について、図 2 - 1 に示します。



* 1KB=1,024B、1MB=1,024KB、1GB=1,024MB、1TB=1,024GB換算値

図 2 - 1 JT-60 実験データ解析システム全体構成

2.2 ハードウェア構成

システムの各ハードウェア構成について、表2-1～2-5に示します。

表2-1 解析サーバハードウェア構成

機種名	Fujitsu PRIMERGY RX600S4
ノード数	1
CPU	Intel Xeon X7350 2.93GHz×4CPU (16Core)
理論性能値	187.5GFLOPS
メモリ	32GB
内蔵ディスク	146GB×4 (RAID1・SAS) ※システム用
外付けディスク	①Fujitsu ETERNUS 2000 モデル100 6.2TB (RAID5・SAS) ※利用者用 ②Newtech Supremacy NAS/GS 4.9TB (RAID6) ※OS使用部分を除く
テープ装置	DAT72
CD-RW/DVD-ROM装置	内蔵：CD-ROM/DVD-ROM 外付け：CD-RW/DVD-ROM
無停電電源装置	Fujitsu SMART-UPS RT5000

表2-2 DBサーバハードウェア構成

機種名	Fujitsu SPARC Enterprise T5220
ノード数	1
CPU	UltraSPARC T2×1CPU (4Core)
理論性能値	19.2GFLOPS
メモリ	4GB
内蔵ディスク	146GB×4 (RAID1・SAS) ※システム用
外付けディスク	Fujitsu ETERNUS 2000 モデル200 2.6TB (RAID5・SAS) ※利用者用
外付けテープ装置	StorageTek DAT72
CD/DVD装置	内蔵：CD-RW/DVD-RW
無停電電源装置	Fujitsu SMART-UPS RT5000 (解析サーバと兼用)

表 2 - 3 バックアップテープ装置ハードウェア構成

機種名	Fujitsu ETERNUS LT250
バックアップ容量	最大 72.8TB (非圧縮時、最大カートリッジ数搭載時) 導入当初の 37 巻の場合、29.6TB (非圧縮時)
テープ種類	Ultrium4 カートリッジテープ
テープドライブ	転送速度 120MB/秒 (非圧縮時) 記憶容量 800GB/巻 (非圧縮時) ドライブ数 2
テープ数	37 巻 ※導入当初

表 2 - 4 NAS 装置ハードウェア構成

機種名	Fujitsu ETERNUS NR1000F F220	
ディスク	容量/1ヶ	144GB (FC)
	数	10
	全体容量	0.95TB (RAID4) ※OS 使用部分を除く

表 2 - 5 サーバ間接続用 L3 スイッチハードウェア構成

機種名	Enterasys SecureStack C3
ポート数	10/100/1000BASE-T (RJ-45) ポート 24 mini-GBIC スロット 4

なお、記載容量の単位は以下の通りです。

- ・理論性能値 1GFLOPS=1,000MFLOPS
- ・主記憶容量 1GB=1,024MB、1MB=1,024KB、1KB=1,024B
- ・磁気ディスク装置等 1TB=1,000GB、1GB=1,000MB、1MB=1,000KB

2.3 解析サーバソフトウェア構成

解析サーバのソフトウェア構成について、表2 - 6に示します。

表2 - 6 解析サーバソフトウェア構成

OS	Red Hat Enterprise Linux AS release 4 (Nahant Update 7)
コンパイラ	Intel Fortran コンパイラ 10.1、11.0 Intel C/C++コンパイラ 10.1、11.0 合計5 フローティングライセンス
	g77 3.4.6、gfortran 4.1.2 g95 0.90 gcc 3.4.6、gcc 4.1.1 g++ 3.4.6、g++ 4.1.1
ライブラリ	Intel Math Kernel Library Intel Integrated Performance Primitives Intel Threading Building Blocks (Intel Compiler Suite Professional Edition for Linux Floating License 5-Pack に包含)
	IMSL Fortran 6.0 IMSL C 6.0/7.0
ジョブスケジューラ	LSF 7.0.4
アンチウイルス ソフトウェア	Sophos Anti-Virus for Linux 4.37
アプリケーション ソフトウェア (ISV 系)	MATLAB 7.3、7.7 5 コンカレントライセンス
	Signal Processing Toolbox 6.9 1 コンカレントライセンス
	MATLAB Compiler 4.8 1 コンカレントライセンス
	IDL 7.0 3 フローティングライセンス
	Mathematica 6、7 2 ネットワークライセンス
PV-WAVE Advantage 9.0 5 ノードロックライセンス	
フリーソフトウェア	Acrobat Reader 8.1.3-1
	Perl 5.8.5
	Java SDK 1.6.0_11
	Open SSH 3.9p1
	OpenSSL 0.9.7a
	GNU Ghostscript 7.07
	Gnuplot 3.7
	GNOME Ghostview 2.8.0
	gv 3.6.6
	emacs 21.3
	gcc 3.4.6、4.1.1
	gcc4-gfortran 4.1.2-42

GNU make 3.8
gzip 1.3.3
tar (GNU tar) 1.14
patch 2.5.4
gsl 1.5-2
zlib 1.2.1.2-1.2
nkf 2.0.7
GNU a2ps 4.13
tcsh 6.13-10
GNU gruff 1.18.1.1
less 382
rsync 2.6.3
xdir 2.1.2
SeaMonkey 1.0.9
ImageMagick 6.0.7
lapack 3.0-25.1
blas 3.0-25.1
webalizer 2.01-10
lsof 4.72-1.4
expect 5.42.1-1
nedit 5.4-3
Python 2.3.4
subversion 1.1.4-2
tcl 8.4.7-4
tk 8.4.7-3
f2c 20061008
ProFTPD 1.3.1
gFTP 2.0.17
TCPWrapper 7.6
banner 1.3.2
gvim 6.3.82
gsl インクルードファイル 1.5
f2c インクルードファイル 20051004

3. 解析サーバの利用環境

本マニュアルにおける図の見方は、図3 - 1のとおりです。

```
server$ ① chsh ②
Changing shell for riyoud.③
Password:xxxx ②          パスワードを入力④
New shell [/bin/csh]: ③ /bin/bash ②    変更したいログインシェルを入力④
Shell changed. ③
```

図3-1 図の見方の説明

- ①：現在ログインしている計算機を示します。“server”は解析サーバを“client”は、利用者のPC等の端末を表します。
- ②：太字・斜体・下線の文字は、実際に入力するコマンドを示します。但し、“xxxx”については任意の文字列等です。
- ③：斜体の文字は、コマンドを入力した後に計算機が表示する文字列等を示します。
- ④：太字の文字は、何を入力するのか等の説明を示します。

3.1 ログイン方法

解析サーバへのログインは、telnet、ftp、sshでのアクセスが可能です。但し、セキュリティを考慮し、sshでログインすることを推奨します。なお、機構外からアクセスする場合は、始めにSSL-VPNにて接続してください。詳細は、付録「3. 機構外からの利用」をご覧ください。

図3 - 2に、sshコマンドでログインする実行例を示します。なお、“riyoud”は、利用者ID又はグループIDです。

```
client $ ssh riyoud@解析サーバIPアドレス (または riyoud @解析サーバホスト名)
The authenticity of host 'xxx.xxx.xxx.xxx (xxx.xxx.xxx.xxx)' can't be established.
RSA key fingerprint is xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'xxx.xxx.xxx.xxx' (RSA) to the list of known hosts.
(上記のメッセージは初回接続時のみ、出力されます。yesと答えてください。)
xxxxxxx@xxx.xxx.xxx.xxx password: パスワードを入力
Last login: Thu Jan 22 10:24:05 2009 from ***.xxx.jaea.go.jp
server$
```

図3 - 2 sshでのログイン例

ssh には、より安全な公開鍵交換方式があります。上記のログイン方法は、パスワード認証方式による方法ですが、より安全性を求める場合は、図 3 - 3 ~ 3 - 4 の公開鍵交換方式での方法を推奨します。

[クライアントが UNIX/Linux の場合]

クライアント環境で以下のとおり実施してください。

1. 暗号鍵を生成します。

```
client$ ssh-keygen -t dsa
```

Generating public/private dsa key pair.

Enter file in which to save the key (~/.ssh/id_dsa): そのまま Enter

Enter passphrase (empty for no passphrase): パスフレーズを入力

パスフレーズは、秘密鍵の複合に使われる重要なものですので、類推されないような文字列を設定してください。通常の UNIX パスワードのような 8 文字制限は無く、長い空白入りの文字でも可能です。但し、あまり長すぎると忘れてしまう可能性がありますし、入力に時間がかかりますので注意願います。

Enter same passphrase again: 今入力したパスフレーズを再入力

Your identification has been saved in ~/.ssh/id_dsa.

Your public key has been saved in ~/.ssh/id_dsa.pub.

The key fingerprint is:

```
xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx: login-name@hostname
```

```
client$
```

次の 2 つのファイルがホームディレクトリ下の .ssh ディレクトリに作成されます。

id_dsa (秘密鍵 : Private Key)

id_dsa.pub (公開鍵 : Public Key)

図 3 - 3 公開鍵交換方式でのログイン方法① (UNIX/Linux の場合)

2. 生成した公開鍵を解析サーバへ転送します。

最初に、解析サーバ側で以下のディレクトリをホームディレクトリ下に作成します。

```
server$ mkdir .ssh
```

```
server$ chmod 700 .ssh
```

次に、クライアント側から ftp で転送します。

```
client$ ftp (解析サーバの IP アドレス又はホスト名)
```

```
client$ ftp > cd .ssh
```

```
client$ ftp > put id_dsa.pub
```

```
client$ ftp > bye
```

3. 解析サーバ側で公開鍵を登録します。

.ssh ディレクトリ下に authorized_keys2 ファイルが無い場合、解析サーバ側で公開鍵を登録します。

```
server$ mv id_dsa.pub authorized_keys2
```

4. 準備が終了したのでログインします。

最初に、解析サーバ側で以下のディレクトリをホームディレクトリ下に作成します。

```
client$ ssh riyoid@(解析サーバの IP アドレス又はホスト名)
```

Enter passphrase for key ‘ ~/.ssh/id_dsa’: 上記で決めたパスフレーズを入力

```
server$
```

ログインできます。

また、解析サーバの X 画面をそのまま転送する X11 フォワーディングでのログイン方法は、以下の通りです。

```
client$ ssh -X riyoid@(解析サーバの IP アドレス又はホスト名)
```

なお、X11 フォワーディングは可能ですが、ポートフォワーディングはセキュリティ上使用できません。

図 3 - 4 公開鍵交換方式でのログイン方法② (UNIX/Linux の場合)

[クライアントが Windows の場合]

フリーソフトウェアである Putty を利用します。詳細は、以下 URL をご覧下さい。

<http://www.atmarkit.co.jp/flinux/rensai/linuxtips/429usekeyssh.html>

{アイティメディア株式会社 Linux Tips 鍵交換方式の ssh でアクセスするには}

3.2 パスワードの変更

初期パスワードはシステム管理者が設定し、登録完了通知書でお知らせます。初期パスワードでログインした後、利用者各自で早急に変更してください。

パスワードは `passwd` コマンドで変更します。強固なパスワードとするため、パスワード変更の際には以下の点を確認ください。

- パスワードは8文字以上の長さにする
パスワードが長ければ長いほど堅固です。MD5^{注2)}パスワードを使う場合は、15文字以上にしてください。DES^{注3)}パスワードの場合は最大長にします(8文字)。
- 大文字と小文字を組み合わせる
解析サーバのOSである Red Hat Enterprise Linux は大文字と小文字を区別するので、パスワードの強度を高めるために大文字と小文字を組み合わせています。
- 文字と数字を組み合わせる
パスワードに数字を入れると、特に中間に入れると(先頭または末尾ではなく)、パスワードの強度が増します。
- 英数字以外の文字を入れる
&, \$, >などの特殊文字がパスワードの強度を大幅に向上させます(DESパスワードを使用する場合は不可)。
- 類推され易いのは避ける
利用者ID、氏名等、容易に類推されるものの使用は避けてください。
- 但し、平衡DBアクセスライブラリ(eqread, fbequ, slice, topics, accom, ofmc等)を利用する場合、以下の5つの特殊文字は使用できません。
! [{ * ?

図3-5に、`passwd` コマンドでパスワードを変更する実行例を示します。

```
server$ passwd
Changing password for user riyoid
Changing password for riyoid
(current) UNIX password: xxx      現パスワードを入力
New UNIX password: xxxx         新パスワードを入力
Retype new UNIX password: xxxx   新パスワードを再入力
passwd: all authentication tokens updated successfully.  変更完了
```

図3-5 passwd コマンド実行例

注2) Message Digest 5の略で、ハッシュ関数(一方向要約関数)のこと。

注3) Data Encryption Standardの略で、米国IBM社によって開発された秘密鍵暗号化アルゴリズムのこと。

3.3 ログインシェル

標準のログインシェルは、`cs`h に設定されています。変更する場合は、`chsh` コマンドで変更します。利用できるシェルは以下のとおりです。

```
/bin/sh、/bin/ksh、/bin/bash
/bin/csh、/bin/tcsh
/bin/zsh
```

図3 - 6に、`chsh` コマンドでログインシェルを `cs`h から `ba`sh に変更する実行例を示します。

```
server$ chsh
Changing shell for riyoud.
Password:xxxxxxxx          パスワードを入力
New shell [/bin/csh]: /bin/bash    変更したいログインシェルを入力
Shell changed.
```

図3 - 6 chsh コマンド実行例

3.4 環境設定

標準の言語環境は日本語 (ja_JP.UTF-8) に設定されています (日本語 EUC、JIS、SJIS はサポートされません)。英語環境 (POSIX C) に変更したい場合は、図3 - 7のとおり環境変数 `LANG` を”C”に変更してください。

```
server$ setenv LANG C  cs
```

h を利用している場合

```
server$ export LANG=C  ba
```

sh を利用している場合

図3 - 7 環境変数 LANG 実行例

X アプリケーションを表示するクライアントアドレスは、システムログイン時、接続元のクライアント IP アドレスに自動的に設定されます。意図したアドレスでない場合は、図3 - 8のとおり環境変数 `DISPLAY` に IP アドレスとディスプレイ番号を明に設定してください。

```
server$ setenv DISPLAY クライアント IP アドレス:0.0  cs
```

h を利用している場合

```
server$ export DISPLAY=クライアント IP アドレス:0.0  ba
```

sh を利用している場合

図3 - 8 環境変数 DISPLAY 実行例

3.5 電子メールの利用

機構内での電子メールの利用は、情報システム管理室が運用管理している唯一の機構メールサーバのみ利用可能です。よって、解析サーバから外部サーバへのメール送信は、情報システム管理室が整備したメール送信プログラム (mailsend.pl) を利用する場合にのみ、送信できます。なお、送信されるメールの From アドレスは、特定のアドレスに固定されます。

利用方法は、図 3 - 9 のとおりです。

- ・ \$HOME/.forward への設定方法は、図 3 - 9 のとおりです。

```
"|/root/mailsend.pl -s <件名> <送信先アドレス>"
```

図 3 - 9 .forward での mailsend.pl プログラム設定例

3.6 利用者プリンタへの出力

利用者所有のプリンタに出力する方法は、図 3 - 10 のとおりです。

```
server$ lpr -P<プリンタ名又は IP アドレス> <ファイル名>
```

図 3 - 10 lpr コマンド実行例

なお、出力するためには事前に申請が必要です。詳細は、「付録 2.2 プリンタの追加」を確認願います。

3.7 ファイルシステム

解析サーバのファイルシステム及び、割当てサイズは表 3 - 1 のとおりです。なお、システム用テンポラリ領域 (/tmp、/var/tmp) は使用しないでください。

利用者用テンポラリ領域として、共有作業領域 (/work) を利用できます。/work 配下のディレクトリ・ファイルは、30 日間以上アクセスがない場合に自動的に消去しますので、ご注意ください。なお、削除する 7 日前から、ファイル所有者に警告メールが届きます。

利用者毎にファイル容量は制限していませんので、長期末使用のファイルは圧縮する、不要なファイルは削除する等、ご協力をお願いします。

表 3 - 1 解析サーバファイルシステム及び割当サイズ

Filesystem	Size	Mounted on	利用グループ
/dev/sdc1	99GB	/analysis	トカマク解析グループ（解析アプリソースコード等）
/dev/sdc2	99GB	/analysis_DB	トカマク解析グループ（解析 DB）
/dev/sdc3	788GB	/grp02	トカマク解析グループ（ホーム領域）
/dev/sdc4	394GB	/grp03	/grp02, /grp04 以外の課室（ホーム領域）
/dev/sdc5	1243GB	/grp04	トカマク実験グループ（ホーム領域）
/dev/sdc6	197GB	/grp05	情報システム管理室（運用）
/dev/sdc7	20GB	/grp06	核融合関係者以外（ホーム領域）
/dev/sdc8	20GB	/work	共有作業領域（1 週間保存）
/dev/sdc9	394GB	/probe	トカマク実験グループ（実験データ領域）
/dev/sdc10	197GB	/fastda	
/dev/sdc11	886GB	/yodo	
/dev/sdc12	1181GB	/reflectometer	
/dev/sdc13	788GB	/bunko	
NAS 装置	5040GB	/dbnas	

3.8 データバックアップ

データのバックアップは、システム領域を主として定期的を実施しており、基本的に利用者データの保証はしていません。よって、データの重要度等に応じて利用者側でバックアップ頂けるようお願い致します。

但し、システム領域に併せて、利用者領域もバックアップを行っておりますので、最新で1週間前のデータをリストアできる場合もあります。必要に応じて相談願います。

3.9 運用時間

解析サーバは、原則24時間連続運用です。但し、受変電設備点検に伴う所内全停電及び、定期及び不定期のシステムメンテナンスのために停止する場合があります。

3.10 運用案内周知

本マニュアルに記載してある事項については、コンピュータ&ネットワーク利用（機構内限定）ホームページに記載してあります。トップページから以下のとおり、リンクをたどってください。

大型計算機→各地区計算機システム→那珂→解析サーバ（PRIMERGY RX600S4）

また、メンテナンス等に伴うシステムの停止については、利用者へ電子メールで案内すると共に、コンピュータ&ネットワーク利用（機構内限定）ホームページの「新着情報内計算機システ

ム」への記載にて、停止日の約1ヶ月～2週間前にはお知らせします。

3.1.1 問い合わせ方法

解析サーバの運用等についての問い合わせは、情報システム管理室（那珂駐在）宛にお願いします。

4. 解析サーバのプログラム開発環境

解析サーバにおける利用可能なコンパイラ、コマンド名は、表4 - 1のとおりです。

表4 - 1 利用可能コンパイラ一覧

プログラム言語	利用可能コンパイラ / コマンド名	
	Intel コンパイラ	GNU コンパイラ
Fortran	ifort	gfortran : fortran95 g77 : fortran77
C	icc	gcc : バージョン 3 gcc4 : バージョン 4
C++	icpc	g++

※実行モジュールは、デフォルトでは 64bit で生成されます。

4.1 Intel コンパイラ

米国 Intel 社製 Intel コンパイラでのコンパイル方法は、図4 - 1～4 - 3のとおりです。コンパイラオプションの詳細は、man コマンド又は、コンピュータ&ネットワーク利用(機構内限定)ホームページの解析サーバオンラインマニュアルに記載してあります。トップページから以下のとおり、リンクをたどってください。

大型計算機→各地区計算機システム→那珂→解析サーバ (PRIMERGY RX600S4) →システムの利用 マニュアル一覧→Web オンラインマニュアル→解析サーバ オンラインマニュアル

4.1.1 Intel Fortran コンパイラ

```

server$ ifort -o [a.out] [sample.f]
server$ ifort -openmp -o [a.out] [sample.f]
                                OpenMP プログラムをコンパイルする場合
server$ ifort -parallel -o [a.out] [sample.f]
                                自動並列化する場合
server$ ifort -parallel -lmkl -o [a.out] [sample.f]
                                MKL を利用する場合
    
```

図4 - 1 Intel Fortran コンパイラでのコンパイル例

4.1.2 Intel C コンパイラ

```

server$ icc -o [a.out] [sample.c]
server$ icc -openmp -o [a.out] [sample.c]
                                OpenMP プログラムをコンパイルする場合
server$ icc -parallel -o [a.out] [sample.c]
                                自動並列化する場合
server$ icc -parallel -lmkl -o [a.out] [sample.c]
                                MKL を利用する場合
    
```

図4 - 2 Intel C コンパイラでのコンパイル例

4.1.3 Intel C++コンパイラ

```

server$ icpc -o [a.out] [sample.c]
server$ icpc -openmp -o [a.out] [sample.c]
                                OpenMP プログラムをコンパイルする場合
server$ icpc -parallel -o [a.out] [sample.c]      自動並列化する場合
server$ icpc -parallel -lmkl -o [a.out] [sample.c]  MKL を利用する場合

```

図4 - 3 Intel C++コンパイラでのコンパイル例

4.1.4 Intel コンパイラ環境変数変更

Intel コンパイラでのバージョン 10.1/11.0 及び 32bit/64bit の環境変数の変更方法は、図4 - 4～4 - 5のとおりです。

利用シェルが tcsh の場合

1. 32bit / v10.1

```

server$ source /opt/intel/fc/10.1.021/bin/ifortvars.csh      fortran の場合
server$ source /opt/intel/cc/10.1.021/bin/iccvars.csh      C 及び C++ の場合

```

2. 64bit / v10.1

```

server$ source /opt/intel/fce/10.1.021/bin/ifortvars.csh   fortran の場合
server$ source /opt/intel/cce/10.1.021/bin/iccvars.csh    C 及び C++ の場合

```

3. 32bit / v11.0

```

server$ source /opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/ifortvars.csh ia32
                                                    fortran の場合
server$ source /opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/iccvars.csh ia32
                                                    C 及び C++ の場合

```

4. 64bit / v11.0

```

server$ source /opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/ifortvars.csh intel64
                                                    fortran の場合
server$ source /opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/iccvars.csh intel64
                                                    C 及び C++ の場合

```

図4 - 4 Intel コンパイラでの環境変数変更例 (tcsh の場合)

利用シェルが bash の場合

1. 32bit / v10.1

server\$ *./opt/intel/fc/10.1.021/bin/ifortvars.sh* fortran の場合
 server\$ *./opt/intel/cc/10.1.021/bin/iccvars.sh* C 及び C++ の場合

2. 64bit / v10.1

server\$ *./opt/intel/fce/10.1.021/bin/ifortvars.sh* fortran の場合
 server\$ *./opt/intel/cce/10.1.021/bin/iccvars.sh* C 及び C++ の場合

3. 32bit / v11.0

server\$ *./opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/ifortvars.sh ia32* fortran の場合
 server\$ *./opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/iccvars.sh ia32* C 及び C++ の場合

4. 64bit / v11.0

server\$ *./opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/ifortvars.sh intel64* fortran の場合
 server\$ *./opt/intel/Compiler/11.0/074/bin/iccvars.sh intel64* C 及び C++ の場合

図 4 - 5 Intel コンパイラでの環境変数変更例 (bash の場合)

4.2 GNU コンパイラ

GNU プロジェクト開発のフリーソフトウェアである GNU コンパイラでのコンパイル方法は、図 4 - 6 ~ 4 - 8 のとおりです。コンパイラオプションの詳細は、`man` コマンド又は、GNU プロジェクトホームページのマニュアル <http://gcc.gnu.org/onlinedocs/> をご覧下さい。

4.2.1 GNU Fortran コンパイラ

<code>server\$ <i>gfortran -o [a.out] [sample.f]</i></code>	<code>gfortran</code> を利用する場合
<code>server\$ <i>g77 -o [a.out] [sample.f]</i></code>	<code>g77</code> を利用する場合

図 4 - 6 GNU Fortran コンパイラでのコンパイル例

4.2.2 GNU C コンパイラ

<code>server\$ <i>gcc -o [a.out] [sample.c]</i></code>	<code>gcc</code> を利用する場合
<code>server\$ <i>gcc4 -o [a.out] [sample.c]</i></code>	<code>gcc4</code> を利用する場合

図 4 - 7 GNU C コンパイラでのコンパイル例

4.2.3 GNU C++ コンパイラ

<code>server\$ <i>g++ -o [a.out] [sample.c]</i></code>	<code>g++</code> を利用する場合
---	--------------------------

図 4 - 8 GNU C++ コンパイラでのコンパイル例

5. 解析サーバのジョブスケジューラ

解析サーバのジョブスケジューラは、加国 Platform Computing 社製 LSF が利用できます。長時間ジョブや巨大ジョブを実行する場合、必ずバッチジョブとして実行してください。利用可能なキュークラス一覧は、表 5 - 1 のとおりです。

表 5 - 1 利用可能キュークラス一覧

種別	キュー	制限値					備考
		並列数	多重度	プライオリティ	経過時間	メモリ	
非並列	normal	1	8	30	24H	4GB	default
並列	para4	4	4	20	24H	16GB	
	para8	8	2	20	24H	16GB	
	para16	16	1	40	24H	30GB	

※同時実行ジョブ数は、利用者あたり 5 ジョブまでに制限しています。

なお、LSF の製品マニュアルは、解析サーバオンラインマニュアル（機構内限定）で参照できます。

5.1 ジョブ投入

バッチジョブの投入は bsub コマンドを使います。実行キューを指定せずにジョブを投入した場合、normal（デフォルトキュー）に投入されます。ジョブ投入方法は以下、図 5 - 1 ～ 5 - 5 のとおりです。

5.1.1 実行モジュール a.out を実行する場合

```
server$ bsub ./a.out
```

図 5 - 1 実行モジュールでのジョブ投入例

5.1.2 実行シェル GO.sh を実行する場合

```
server$ cat ./GO.sh cat コマンドでファイルの内容を表示
#!/bin/sh
./a.out
server$ bsub ./GO.sh
```

図 5 - 2 実行シェルでのジョブ投入例

5.1.3 実行シェル GO.sh を CPU 数 2、バッチキュー para4 で実行する場合

```
server$ bsub -q para4 -n 2 -o result.%J.out ./GO.sh
```

図 5 - 3 実行シェルでのキューへのジョブ投入例

上記例で使用したオプションの意味は以下のとおりです。

- q : キュークラスを指定します (デフォルトは normal です)。
- n : 使用する CPU 数を指定します。
- o : 実行結果を指定ファイルに出力します (メールは送信されません)。

5.1.4 実行シェル GO.sh に bsub オプションを埋め込み、実行する方法

bsub オプションを実行シェルに埋め込む場合、bsub コマンドの標準入力として実行します。実行例は、図 5 - 4 のとおりです。

```
server$ bsub < ./GO.sh
```

図 5 - 4 実行シェル GO.sh に bsub オプションを埋め込むジョブ投入例

上記の実行シェル例は、図 5 - 5 のとおりです。#BSUB 以降に bsub オプションを指定します。(オプションは -q para4 -n 2 のように続けて指定することも可能です)

```
server$ cat ./GO.sh
#!/bin/sh
#BSUB -q para4 -n 2           使用 CPU 数を指定
#BSUB -J sample           ジョブ名を指定
#BSUB -u xxxxxxxx.xxxx@jaea.go.jp 送信先メールアドレスを指定
./a.out
```

図 5 - 5 実行シェル GO.sh の例

上記例で使用したオプションの意味は以下のとおりです。

- J : ジョブ名を指定します。
ここでは、“sample” とします。メールの Subject になります。
- u : 送信先メールアドレスを指定します。指定しない場合は、ログイン ID のローカルメールに送信されます。
ここでは、“xxxxxxx.xxxx@jaea.go.jp” とします。

但し、機構外宛のメールは送信できません。機構外に送信したい場合は、mailsend.pl プログラムを利用し、ローカルアドレスに届いたメールを転送してください。詳細な設定方法は、「3.5 電子メールの利用」を参照願います。

5.2 ジョブ状態表示

バッチジョブの状態表示は `bjobs` コマンドを使います。自分の投入したバッチジョブのみ、表示されます。`bjobs` コマンドの実行例は、図 5 - 6 ~ 5 - 7 のとおりです。

```
server$ bjobs
JOBID USER STAT QUEUE FROM_HOST EXEC_HOST JOB_NAME SUBMIT_TIME
1050 axxx RUN normal server server samp Jan 23 16:46
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
```

図 5 - 6 `bjobs` コマンドの実行例

`bjobs` コマンドの結果の意味については、以下のとおりです。

- ① JOBID : ジョブ ID
- ② USER : 利用者名 (ログイン名)
- ③ STAT : キュークラスの状態
- ④ QUEUE : キュー名
- ⑤ FROM_HOST : ジョブ投入ホスト名
- ⑥ EXEC_HOST : 実行ホスト名
- ⑦ JOB_NAME : ジョブ名
- ⑧ SUBMIT_TIME : ジョブ実行開始時間

他利用者を含めた全てのバッチジョブの状態表示をする場合、`-u all` オプションを指定します。

```
server$ bjobs -u all
JOBID USER STAT QUEUE FROM_HOST EXEC_HOST JOB_NAME SUBMIT_TIME
1051 axxx RUN normal hostname hostname samp1 Jan 23 16:53
1052 axzv RUN normal hostname hostname test1 Jan 23 16:53
```

図 5 - 7 `bjobs` コマンドの実行例 その 2

STAT がジョブの状態を表します。STAT の意味は、表 5 - 2 のとおりです。

表 5 - 2 STAT の意味一覧

STAT	PEND	ジョブは保留中です。
	PSUSP	ジョブは保留中に中断されました。
	RUN	ジョブは現在実行中です。
	USUSP	ジョブは保留中に中断されました。
	SSUSP	ジョブは LSF に中断されました。
	DONE	ジョブは状態 0 で終了しました。
	EXIT	ジョブは状態 0 以外の状態で異常終了しました。

5.3 ジョブキャンセル

ジョブキャンセルは `bkill` コマンドを使います。キャンセルしたいジョブの JOBID を指定する必要があります。キャンセルしたいジョブの JOBID は、`bjobs` コマンドで確認できます。上記、「5.2 ジョブ状態表示」を参照願います。

`bkill` コマンドの実行例は、図 5 - 8 のとおりです。

```
server$ bkill [JOBID]

ジョブ ID を 1054 と指定した例
server$ bkill 1054
Job <1054> is being terminated
```

図 5 - 8 `bkill` コマンドの実行例

5.4 ジョブ実行結果

バッチジョブの実行結果は、ジョブ投入時に明示的に指定しない場合、ジョブを投入したカレントディレクトリにファイルが作成されます。また、ジョブの終了は、電子メールにてログイン ID 宛に届きます。

実行結果の表示例は、図 5 - 9 のとおりです。

“Hello C world” を表示させるプログラムで、“`bsub ./a.out`” にてジョブを投入した結果例です。

```
server$ mail      mail コマンドでジョブ終了結果が届いているか確認
Mail version 8.1 6/6/93.  Type ? for help.
"/var/spool/mail/axxxxxx": 1 message 1 new
>N 1 lsfadmin@server.n  Tue Jul 21 15:38  45/1627  "Job 3288: <./a.out> Exited"
& 1  lsfadmin@解析サーバホスト名から届いている 1 番目のメールを選択
Message 1:
From lsfadmin@解析サーバホスト名  Tue Jul 21 15:38:57 2009
Date: Tue, 21 Jul 2009 15:38:56 +0900
X-Authentication-Warning: localhost.localdomain: axxxxxx set sender to lsfadmin
using -f
To: axxxxxxx@localhost.localdomain
From: LSF <lsfadmin@解析サーバホスト名>
Sender: LSF System <lsfadmin@解析サーバホスト名>
Subject: Job 3288: <./a.out> Exited

Hello C world
```

Job </a.out> was submitted from host <解析サーバホスト名> by user <axxxxxx> in cluster <naka>.

Job was executed on host(s) <解析サーバホスト名>, in queue <normal>, as user <axxxxxx> in cluster <xxxx>.

</grpzz/axxxxxx> was used as the home directory.

</grpzz/xxxxxx> was used as the working directory.

Started at Tue Jul 21 15:38:53 2009

Results reported at Tue Jul 21 15:38:56 2009

Your job looked like:

#LSBATCH: User input

./a.out

Exited with exit code 14.

Resource usage summary:

CPU time : 0.02 sec.

Max Memory : 2 MB

Max Swap : 16 MB

Max Processes : 1

Max Threads : 1

The output (if any) follows

Hello C world

&

図 5 - 9 バッチジョブの実行結果表示例

6. 解析サーバのアプリケーションソフトウェア (ISV ソフトウェア)

解析サーバでは、表 6 - 1 のアプリケーションソフトウェア (ISV ^{注4)} ソフトウェア) を利用できます。

表 6 - 1 利用可能アプリケーションソフトウェア (ISV ソフトウェア) 一覧

アプリケーション名	バージョン	ライセンス数	インストールパス
IMSL Fortran	6.0	1	/usr/local/IMSL/imsl/fnl600
IMSL C	6.0	1	/usr/local/IMSL/imsl/cnl601
	7.0		/usr/local/IMSL/imsl/cnl700
MATLAB	7.3	5	/usr/local/matlab73
MATLAB	7.7		/usr/local/matlab77
Signal Processing Toolbox	6.10	1	
MATLAB Compiler	4.9	1	
IDL	7.0	3	/usr/local/itt/idl
Mathematica	6	2	/usr/local/math60
	7		/usr/local/math70
PV-WAVE Advantage	9.0	5	/usr/local/pv-wave9.01

なお、各アプリケーションソフトウェアの製品マニュアルは、解析サーバオンラインマニュアル (機構内限定) で参照できます。

また、GUI で利用するためには、X 画面を利用者のクライアント端末に表示させる必要があります。その設定方法は2種類あり、図 6 - 1 のとおりです。

1. ログイン時に X 画面をそのまま転送する X11 フォワーディング方法
client\$ ssh -X axxxxxx@解析サーバの IP アドレス又はホスト名

2. telnet でログインする場合の設定方法
client\$ xhost +解析サーバの IP アドレス又はホスト名
解析サーバホスト名 being added to access control list

client\$ telnet 解析サーバの IP アドレス又はホスト名
 ~ ログイン手続き省略

server\$ setenv DISPLAY client の IP アドレス:0.0 csh 利用者の場合
server\$ export DISPLAY=client の IP アドレス:0.0 bash 利用者の場合

図 6 - 1 X 画面を利用者のクライアント端末に表示する方法

注 4) Independent Software Vendor の略で、独立系ソフトウェア会社のこと。

6.1 IMSL

米国 Visual Numerics 社製 IMSL ライブラリは、ソフトウェアアプリケーションの中に組み込み可能な数値計算、統計解析関数の包括的なライブラリです。IMSL ライブラリを利用する場合には利用者自身で図 6 - 2 のとおり、環境変数を設定する必要があります。

```
server$ /usr/local/bin/imsl.csh      csh 利用者の場合の環境設定
server$ /usr/local/bin/imsl.sh       bash 利用者の場合の環境設定
```

図 6 - 2 IMSL ライブラリの環境変数設定例

6.1.1 Fortran ライブラリの利用方法

IMSL Fortran ライブラリ利用方法は、図 6 - 3 のとおりです。サンプルプログラムは、`/usr/local/IMSL/ims1/fnl600/lxin100e64/examples/validate` にあります。

```
server$ F90 -o imslmp $F90FLAGS imslmp.f90 $LINK FNL
```

図 6 - 3 Fortran ライブラリの利用例

6.1.2 C ライブラリ 7.0 の利用方法

IMSL C ライブラリ 7.0 の利用方法は、図 6 - 4 のとおりです。サンプルプログラムは、`/usr/local/IMSL/ims1/cnl700/rdhin101e64/examples/validate` にあります。Intel コンパイラとの整合性条件のため、IMSL ライブラリは static ライブラリのみ、利用可能です。

```
server$ CC -o cmath $CFLAGS cmath.c $LINK CNL STATIC
server$ CC -o cstat $CFLAGS cstat.c $LINK CNL STATIC
```

図 6 - 4 C ライブラリ 7.0 の利用例

6.1.3 C ライブラリ 6.0 の利用方法

IMSL C ライブラリ 6.0 の利用方法は、図 6 - 5 のとおりです。バージョン 6.0 を利用する場合は、環境変数を設定する必要があります。サンプルプログラムは、`/usr/local/IMSL/ims1/cnl601/lxin91e64/examples/validate` にあります。

```
server$ source /usr/local/IMSL/ims1/cnl601/lxin91e64/bin/cnlsetup.csh
                                                    csh 利用者の場合の環境設定
server$ ./usr/local/IMSL/ims1/cnl601/lxin91e64/bin/cnlsetup.sh
                                                    bash 利用者の場合の環境設定

server$ CC -o cmath $CFLAGS cmath.c $LINK CNL
server$ CC -o cstat $CFLAGS cstat.c $LINK CNL
```

図 6 - 5 C ライブラリ 6.0 の利用例

6.2 MATLAB

米国 The MathWorks 社製 MATLAB は、アルゴリズム開発、データの可視化、数値計算を行うためのテクニカルコンピューティング言語と対話型環境のアプリケーションソフトウェアです。解析サーバでは、MATLAB 本体以外に、次の2つのオプションがインストールされています。

- MATLAB Compiler

MATLAB の M-file プログラムを自動的に C 及び C++コードに変換するためのツール

- MATLAB Signal Processing Toolbox

デジタル信号処理、信号・線形システム解析、アルゴリズム開発、時系列データモデリングツール

解析サーバでは、バージョン 7.3 と 7.7 の二つがインストールされており、デフォルトでは 7.3 が起動します。

※MATLAB はライセンス規約上、日本国内のみの利用となりますのでご注意ください。

6.2.1 GUI モードでの起動方法

GUI モードでの起動方法は、図 6 - 6 のとおりです。

```
server$ matlab
```

図 6 - 6 GUI モードによる MATLAB の起動例

実行すると MATLAB ロゴが表示され、MATLAB が起動します。

終了する場合、「メニュー」の「File」から「Exit MATLAB」を実行します。

6.2.2 コマンドラインモードでの起動方法

コマンドラインモードでの起動及び実行方法は、図 6 - 7 のとおりです。例として、行列の特異値分解を計算します。

```
server$ vi matlab.m matlab.m ファイルを作成します
A=[1,2; 3,4; 5,6; 7,8;]
[T,D,S]=svd(A)
exit
server$ matlab -nodisplay -r matlab 作成した matlab.m ファイルを指定して実行
なお、指定時には、matlab.m の拡張子の ".m" は省くこと
```

図 6 - 7 コマンドラインモードによる MATLAB の起動・実行例

6.2.3 バージョン7.7での起動方法

バージョン7.7での起動及び実行方法は、図6-8のとおりです。

1. 事前に環境設定を実施します。

```
server$ source /usr/local/bin/matlab77.csh      csh 利用者の場合の環境設定
server$ ./usr/local/bin/matlab77.sh           bash 利用者の場合の環境設定
```

バージョン7.7用のサポートコンパイラのパスが設定されます。

```
7.7用コンパイラ  : gcc v4.1.1 / g95 v0.90
7.3用コンパイラ  : gcc v3.4.6 / g77 v3.4.6
```

2. バージョン7.7用コマンドは以下の通りです。

```
server$ matlab77  MATLAB バージョン7.7を起動
server$ mex77     MEX 関数のコンパイル
server$ mbuild77  C ソースコードから実行可能ファイルをコンパイル
server$ mcc77     MATLAB Compiler を呼び出す
```

図6-8 バージョン7.7での起動・実行例

※バージョン7.7において Fortran を利用すると、不具合が発生することが報告されています。よって、Fortran を利用する際は、「INTEGER」の部分で「MWSIZE」に書き換えて利用してください。

6.3 IDL

米国 ITT Visual Information Solutions 社製 IDL (Interactive Data Language) は、さまざまな画像処理手法や統計解析手法、算術演算手法を駆使して、計測機器等から得られる数値データや画像データを可視化し、解析していくためのアプリケーションソフトウェアです。

IDL を利用する場合に必要な環境変数は、ログイン時に自動で設定されます。

6.3.1 GUI モードでの起動方法

GUI モードでの起動方法は、図6-9のとおりです。

```
server$ idlde
```

図6-9 GUI モードによる IDL の起動例

実行すると IDL ロゴが表示され、ワークスペース・ランチャーが起動します。

終了する場合、「メニュー」の「ファイル」から「終了」を実行します。

その他に以下のコマンドが利用できます。

- idlhelp オンラインヘルプの起動
- idldemo デモライブラリの起動

6.3.2 コマンドラインモードでの起動方法

コマンドラインモードでの起動方法は、図6-10のとおりです。

```
server$ idl
```

図6-10 コマンドラインモードによる IDL の起動例

終了する場合は、exit を実行します。

6.4 Mathematica

米国 Wolfram Research 社製 Mathematica は、簡単な電卓計算から記述言語を用いた大規模なプログラミング、数値解析や記号を含む数式処理を行う高等数学的機能、グラフィックス処理やシミュレーションデータ解析、テキストとグラフィックとアニメーションを統合した文書作成、高級言語インターフェース機能を備えたアプリケーションソフトウェアです。

Mathematica を利用する場合に必要な環境変数は、ログイン時に自動で設定されます。

6.4.1 GUI モードでの起動方法

GUI モードでの起動方法は、図6-11のとおりです。

```
server$ xset +fp tcp/(解析サーバの IP アドレス又はホスト名):7100 -display (クライアントの IP アドレス):0.0  
server$ mathematica
```

図6-11 GUI モードによる mathematica の起動例

実行すると Mathematica ログが表示され、ウェルカム画面が起動します。ウェルカム画面はウインドウクローズ「×」で閉じてください。

終了する場合は、「メニュー」の「ファイル」から「終了」を実行します。

6.4.2 コマンドラインモードでの起動方法

コマンドラインモードでの起動方法は、図6-12のとおりです。

```
server$ math
```

図6-12 コマンドラインモードによる mathematica の起動例

終了する場合、Quit を実行します。

6.5 PV-WAVE Advantage

米国 Visual Numerics 社製 PV-WAVE は、実験や計測、シミュレーション等によって得られた大

量データの可視化と解析を行うビジュアライゼーションソフトウェアです。

PV-WAVE Advantage を利用する場合に必要な環境変数は、ログイン時に自動で設定されます。PV-WAVE Advantage の起動方法は、図 6 - 1 3 のとおりです。

```
server$ wave
```

図 6 - 1 3 PV-WAVE Advantage の起動例

終了する場合、Exit を実行します。

7. 解析サーバのフリーソフトウェア

解析サーバでは、表7-1のフリーソフトウェアを利用できます。

表7-1 利用可能フリーソフトウェア一覧

No.	ソフトウェア名	パッケージ名	実行パス
1	Acrobat Reader	AdobeReader_jpn-8.1.3-1	/usr/bin/acroread
2	Netscape Communicator →Mozilla を利用可能		
3	Perl	perl-5.8.5-36.el4_6.3	/usr/bin/perl
4	Java SDK	jdk-1.6.0_11-fcs	/usr/java/jdk1.6.0_11/bin
5	Open SSH	openssh-3.9p1-9.el4	/usr/bin/ssh
6	Open SSL	openssl-0.9.7a-43.17.el4_6.1	/usr/bin/openssl
7	ghostscript/gs	ghostscript-7.07-33.2.el4_6.1	/usr/bin/ghostscript [gs]
8	gnuplot	gnuplot-3.7.3-2	/usr/bin/gnuplot
9	ghostview	ggv-2.8.0-1	/usr/bin/ggv
10	gv	src インストール	/usr/local/bin/gv
11	Emacs	emacs-21.3-19.EL4	/usr/bin/emacs
12	GNU C Compiler	gcc-3.4.6-10	/usr/bin/gcc
13	GNU Fortran Compiler	gcc4-gfortran-4.1.2-42.EL4	/usr/bin/gfortran
14	GNU make	make-3.80-7.EL4	/usr/bin/make
15	GNU zip	gzip-1.3.3-17.rhel4	/bin/gzip
16	GNU tar	tar-1.14-12.5.1.RHEL4	/bin/tar
17	GNU patch	patch-2.5.4-20	/usr/bin/patch
18	GSL	gsl-1.5-2.rhel4	/usr/bin/gsl-histogram
19	zlib	zlib-1.2.1.2-1.2	-
20	nkf	src インストール	/usr/bin/nkf
21	a2ps	a2ps-4.13b-41.6	/usr/bin/a2ps
22	tcsh	tcsh-6.13-10.el4	/bin/tcsh
23	groff	groff-1.18.1.1-3.EL4	/usr/bin/groff
24	less	less-382-4.rhel4	/usr/bin/less
25	rsync	rsync-2.6.3-1	/usr/bin/rsync
26	xdir →gFTP を利用可能	src インストール	/usr/X11R6/bin/xdir
27	Mozilla	seamonkey-1.0.9-24.el4	/usr/bin/mozilla
28	ImageMagick	ImageMagick-6.0.7.1-20.el4	/usr/bin/display 等
29	lapack	lapack-3.0-25.1	-
30	blas	blas-3.0-25.1	-
31	Webalizer	webalizer-2.01_10-25	/usr/bin/webalizer

No.	ソフトウェア名	パッケージ名	実行パス
32	lsof	lsof-4.72-1.4	/usr/sbin/lsof
33	expect	expect-5.42.1-1	/usr/bin/expect
34	nedit	nedit-5.4-3	/usr/X11R6/bin/nedit
35	Python	python-2.3.4-14.7.el4	/usr/bin/python
36	subversion	subversion-1.1.4-2.ent	/usr/bin/svnversion
37	tcl	tcl-8.4.7-4.el4	/usr/bin/tclsh
38	tk	tk-8.4.7-3.el4_6.1	/usr/bin/wish
39	f2c	src インストール	/usr/bin/f2c
39	proftpd	proftpd-1.3.1-1.el4.rf	/usr/sbin/proftpd
40	gftp	gftp-2.0.17-6	/usr/bin/gftp
41	TCPwrapper	tcp_wrappers-7.6-37.4	/usr/sbin/tcpd
42	banner	banner 1.3.2	/usr/bin/banner
43	gvim	gvim 6.3.82	/usr/X11R6/bin/gvim
44	gsl インクルードファイル	gsl インクルードファイル 1.5	-
45	f2c インクルードファイル	f2c インクルードファイル 20051004	-

※平成 21 年 2 月現在のインストール一覧

※各ソフトウェアのバージョンはバージョンアップや、新しいソフトウェアがインストールされている場合がありますので、最新版については以下ホームページにてご確認願います。

コンピュータ&ネットワーク利用（機構内限定）ホームページのトップページから、以下のとおりリンクをたどってください。

大型計算機→各地区計算機システム→那珂→解析サーバ（PRIMERGY RX600S4）
→システムの利用・フリーソフトウェアの利用

8. NAS 装置

8.1 NAS 装置概要

解析サーバで利用できるNAS (Network Attached Storage) 装置は、RAID4で snapshot (スナップショット) 機能を有しています。解析サーバとは Gigabit Ethernet を介して NFS Version 3 で接続しています。

NAS 装置の構成図を、図 8 - 1 に示します。

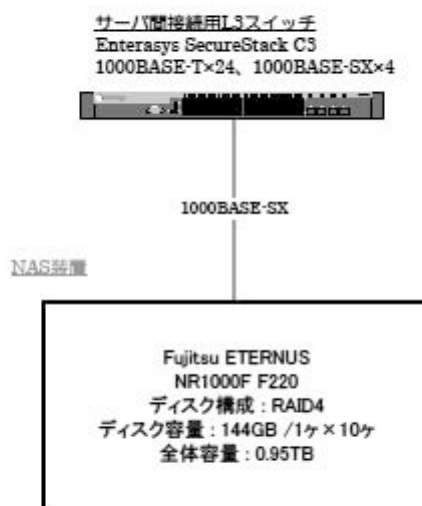


図 8 - 1 NAS 装置構成図

8.2 ファイルシステムの利用方法

NAS 装置のファイルシステムを利用するには、解析サーバにログインし、既存の領域と同様の操作を行います。ファイルシステム名は、表 8 - 1 のとおりです。

表 8 - 1 NAS 装置ファイルシステム及び割当サイズ

ファイルシステム名	ディスク容量	備考
/ngrp02	65GB	トカマク解析グループ
/ngrp03	50GB	/ngrp02,/ngrp04以外の課室
/ngrp04	225GB	トカマク実験グループ(利用者限定)
/data-2m	200GB	JFT-2M実験データ
/nwork	30GB	トカマク解析グループ(利用者限定)
残り	20GB	予備

上記のファイルシステム全てにおいて、後述の snapshot (スナップショット) を利用することができます。また、これらのファイルシステムについても、情報システム管理室(那珂駐在)で定期的にバックアップします。

8.3 snapshot (スナップショット) 機能の利用方法

snapshot 機能とは、NAS 装置のディスク上にあるファイルを特定の時間帯に短時間でバックアップし、複数世代維持管理する機能です。

NAS 装置では、1日2回(13:00、21:00)、最大180世代(3ヶ月分)の snapshot を採取するように設定しています。

これまでは、解析サーバの RAID ディスク上のファイルを誤って消去した場合など、システム管理者へテープ媒体からディスクへの復元を依頼しなければなりませんでしたが、しかし、snapshot 機能を利用すると、自分でファイルを復元することができます。

なお、既存の RAID ディスク (/grp02, /grp03, /grp04, /grp06) 上のファイルに関しては、この snapshot 機能は働きませんのでご注意ください。

8.3.1 snapshot からのデータ復元

まず、NAS 装置のディスクを使用しているアプリケーションを停止します。次に、復元するデータが格納されているディレクトリを確認します。

ディレクトリ名は、以下の形式です。

[ファイルシステム名]/.snapshot/hourly.n (n=0, 1, 2, ~の数字)

このディレクトリ配下に、利用者のディレクトリと同じ階層で1日2回 snapshot されたファイルが180世代(3ヶ月分)保存されます。図 8 - 2に概念図を示します。

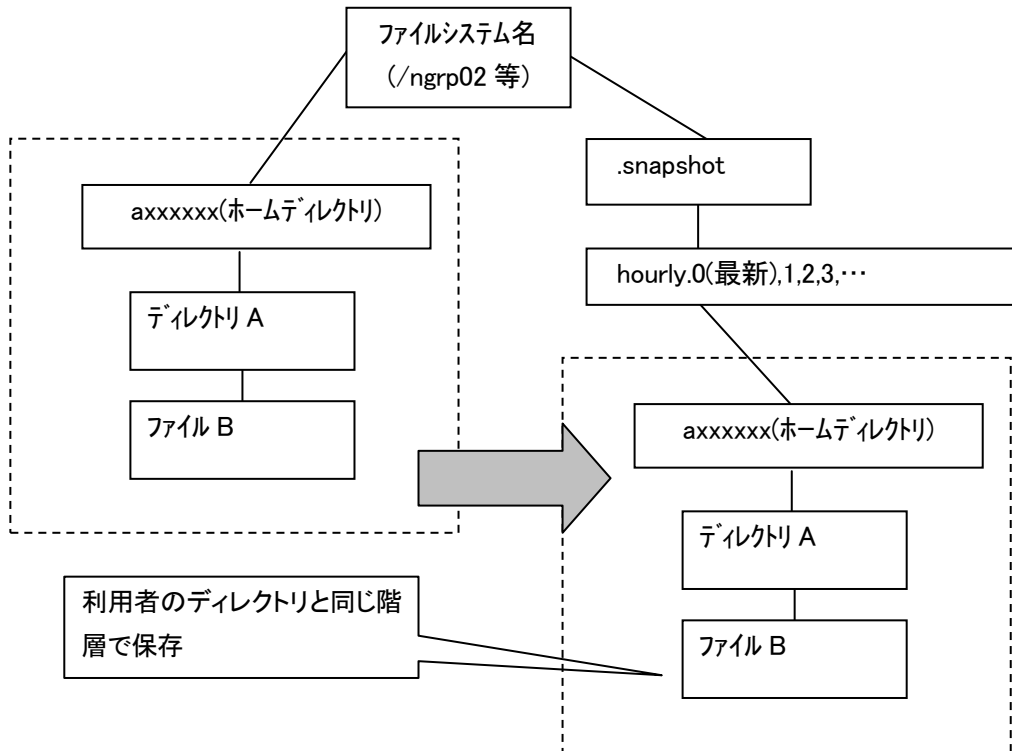


図 8 - 2 snapshot ディレクトリ構成概念図

8.3.2 最新の snapshot からファイルを復元する方法

対象ディレクトリは、[ファイルシステム名]/.snapshot/hourly.0 になります。最新の snapshot のバックアップ日付を確認する方法について、図 8 - 3 に示します。

```

server$ snplist
  %/used    %/total    date        name
  -----    -----    -
0% (0%)    0% (0%)    Oct 21 13:00  hourly.0
    
```

図 8 - 3 最新の snapshot のバックアップ日付を確認コマンド例

10/21 の 13:00 に、最新の snapshot が保存されていることが確認できます。

次に、最新の snapshot から復元する方法について、図 8 - 4 に示します。ここでは、復元対象ファイルを “restore.dat” とします。

```

server$ cd /ngrp02.snapshot/hourly.0/a001234
                                                    snapshot ディレクトリへ移動
server$ ls      復元対象ファイルを確認
      restore.dat (vi 等のコマンドで目的のファイルであることを確認する)
server$ cp restore.dat ~/  復元対象ファイルをホームディレクトリへ復元

```

図 8 - 4 最新の snapshot から復元する例

/ngrp02/.snapshot/hourly.0/a001234/restore.dat ファイルが、
/ngrp02/a001234/restore.dat へ復元されます。

8.3.3 古い世代の snapshot からファイルを復元する

図 8 - 5 のコマンドにより、対象の snapshot が格納されたディレクトリ (hourly.n) を確認して復元します。

```

server$ snaplist -a
  %/used    %/total    date        name
  -----
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 21 13:00 hourly.0
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 20 21:00 hourly.1
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 20 13:00 hourly.2
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 19 21:00 hourly.3
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 19 13:00 hourly.4
  0% (0%)   0% (0%)   Oct 18 21:00 hourly.5
  ~

```

図 8 - 5 古い世代の snapshot からファイルを復元するコマンド例

次に、過去（10/19 21:00）の snapshot から復元する方法について、図 8 - 6 に示します。
復元対象ファイルを “restore.dat” とします。

```

server$ snaplist -a 対象 snapshot ディレクトリを確認

  %/used      %/total      date          name
  -----      -
0% ( 0%)    0% ( 0%)    Oct 21 13:00  hourly.0
0% ( 0%)    0% ( 0%)    Oct 20 21:00  hourly.1
0% ( 0%)    0% ( 0%)    Oct 20 13:00  hourly.2
0% ( 0%)    0% ( 0%)    Oct 19 21:00  hourly.3
0% ( 0%)    0% ( 0%)    Oct 19 13:00  hourly.4
~

server$ cd /ngrp02/.snapshot/hourly.3/a001234
                                           snapshot ディレクトリへ移動
server$ ls                               復元対象ファイルを確認
  restore.dat (vi 等のコマンドで目的のファイルであることを確認する)
server$ cp restore.dat ~/
                                           復元対象ファイルをディレクトリへ復元

```

図 8 - 6 過去の snapshot から復元する例

/ngrp02/.snapshot/hourly.3/a001234/restore.dat ファイルが、
/ngrp02/a001234/restore.dat へ復元されます。

9. おわりに

JT-60 実験データ解析システムは、那珂核融合研究所の特定目的として運用されてきたことから、システム規模としては大型計算機システムと比較して小さいものとなっている。しかし、本システムは、国内外の研究所及び大学等の研究者による利用も多く年々利用者が増加し、平成20年度は約140名程度が使用するシステムとなった。このような現状に鑑み、利用申請や利用方法の問い合わせについて、これまでのイントラネットによる情報提供に加え本マニュアルを作成することで、よりシステムを利用し易い環境を提供することができた。

今後も利用者の利便性向上に向けて、定期的なマニュアルの改訂等行っていく予定である。

謝辞

本利用マニュアルをとりまとめるにあたり、ご協力頂いた J-PARC センター情報システムセクションの五來一夫氏、高度情報科学技術研究機構の高橋秀典氏、米川泰広氏、及び、ご指導とご助言頂いたシステム計算科学センター情報システム管理室の久米悦雄室長、清水大志室長代理、菅谷寿男室長代理に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) システム計算科学センター情報システム管理室：平成 20 年度 大型計算機システム利用における研究成果報告集, JAEA-Review 2009-030(2009)
- 2) 北浦訓行 鍵交換方式の ssh でアクセスするには(2003/4/10), (online)
Available from
<<http://www.atmarkit.co.jp/flinux/rensai/linuxtips/429usekeyssh.html>>
(accessed 2009-09-09).
- 3) GNU オペレーティングシステム：<http://www.gnu.org/home.ja.html>
(accessed 2009-09-09).
- 4) Red Hat, Inc.：<http://www.jp.redhat.com/>
(accessed 2009-09-09).
- 5) XLsoft Corporation：<http://www.xlsoft.com/jp/index.html>
(accessed 2009-09-09).
- 6) Platform Computing Japan Co., Ltd.：<http://www.platform.co.jp/>
(accessed 2009-09-09).
- 7) 日本ビジュアルニューメリックス株式会社：<http://www.vnij.com/>
(accessed 2009-09-09).
- 8) MathWorks Japan：<http://www.mathworks.co.jp/>
(accessed 2009-09-09).
- 9) ジクー・データシステムズ株式会社：<http://www.jicoux.com/>
(accessed 2009-09-09).
- 10) Wolfram Research：<http://www.wolfram.com/index.ja.html>
(accessed 2009-09-09).

付録 申請手続き

1. 利用申請

システムの利用にあたっては、利用申込書「電子計算機利用申込書（那珂地区解析サーバ）」に必要事項を記入・押印の上、情報システム管理室(那珂駐在)まで送付願います。申請における最長の利用可能期間は、当年度末の3月31日までとなります。

1.1 利用資格及び利用可能機器

システムは、那珂核融合研究所 JT-60 実験に関連する解析処理等のための専用サーバとして運用を行っております。よって、本目的を達成することを業務とする利用者によりのみ利用資格があります。

また、申請により利用できるシステム構成機器は、解析サーバ及びNAS装置となります。

1.2 利用申込書の取得方法

「電子計算機利用申込書（那珂地区解析サーバ）」は、情報システム管理室ホームページ「コンピュータ&ネットワーク利用（機構内限定）」からダウンロードしてください。本ページは、機構外からはアクセスできませんので、機構外利用者の場合は、機構担当者に相談願います。

トップページの左側から以下のとおりリンクをたどってください。

大型計算機→各地区計算機システム→那珂→解析サーバ（PRIMERGY RX600S4）→解析サーバ利用申込書（平成××年度版）

なお、利用申込書は年度毎に更新されますので、申請する年度のものを利用願います。

1.3 利用申込書の書き方

利用申込書には、以下の書き方に注意し記載願います。なお、裏面にも注意事項の記載があります。

(1) 【利用者情報】の記入方法

利用者本人の情報（所属する機関名及びその部・課室名、電話番号等）を記入ください。なお、利用者が非居住者の場合は、法令により計算機の利用が認められない場合があります。非居住者の場合は、輸出管理規程に従い、必要な手続きを経てから申請してください。

(2) 【利用者区分】の記入方法

職員（1.）及びプロジェクトID（6.）以外の方は、カッコ内に受入名を記入し、表付1-1利用者区分毎の必要添付書類に示す添付書類を添えて申込みください。

表付 1 - 1 利用者区分毎の必要添付書類

利用者区分	受 入 名	添 付 書 類
人事課受入等	出向職員、客員研究員、博士研究員、外来研究員、実習生など職員番号を有さない方	身分証明書（写）又は受入を証明する書類（写）
施設利用課受入	共同研究、協力協定など	研究計画書（写）
契約担当課受入	年間継続契約、短期契約など	契約通知書（写）
その他	上記以外の受入名	受入を証明する書類等（写）

利用者区分がプロジェクト ID の方は、ID 申請理由書を添えて申込みください。

※プロジェクト ID は、職員番号の利用者 ID の他に、特定の目的で使用する別の利用者 ID です。

(3) 【登録区分】の記入方法

1. 新規：新規登録利用者
2. 継続：継続利用者
3. 使用時間追加：当初の「予定使用 CPU 時間」を超過した場合は、再度電子計算機利用申込書による申請が必要です。
※時間の記入は、予定 CPU 使用時間欄に【前回申請分＋追加分】の合計時間を記入してください。
4. 課室異動：継続利用者で、課室が変更された場合
5. その他の変更：継続利用者で、利用者 ID や氏名等の変更がある場合

(4) 【利用者 ID】の記入方法

- ・登録区分が「新規」以外の方は、現在使用している利用者 ID を記入してください。
- ・利用者区分が「職員」（1.）で、登録区分が「新規」（1.）の方は、“axxxxxx”（xxxxxx は職員番号）を記入してください。
- ・上記以外の方は、本欄に記入しないでください。

(5) 【使用コード名】の記入方法

利用者が主に使用するプログラムの名称を英数字 16 文字以内で記入してください。

(6) 【利用目的】の記入方法

利用目的を具体的に記入してください。また、登録区分が「その他の変更」（5.）の方は、変更内容を「例：利用者氏名の変更」と記入してください。

(7) 【外部発表等の研究成果（論文数）】の記入方法

利用者区分が「職員」（1.）又は、「人事課受入等」（2.）で、登録区分が「継続」（2.）の方は、前年度、当該計算機に基づく業務において、受賞、論文、口頭発表等の成果があれば、その数を記入してください。特に無い場合は、“0”と記入してください。

(8) 【科研費等外部資金に基づく利用】の記入方法

科研費等外部資金に基づく研究課題を実施するために利用する場合は、「有」(1.)に丸印を付け、カッコ内に研究課題名を記入してください。上記以外の場合は、「無」(2.)に丸印を付けてください。

(9) 【予定使用 CPU 時間】の記入方法

予定使用 CPU 時間を記入してください。1, 000時間以下の場合は課室長印を、1, 000時間を超える場合は、部長印が必要です。

(10) 【利用端末】の記入方法

利用端末を使用計算機に設定しますので、必ず利用端末欄に IP アドレス又はホスト名を記入して下さい。利用端末が2台以上の場合は、下記の間合せ先にご相談ください。最寄りの連絡先欄は、利用者情報の電話番号と同じ場合は省略できます。

また、機構外の端末から利用する場合は、別途「外部から社内情報システムを利用する職員等のアクセス許可申請」が必要です。アクセス許可申請は、コンピュータ&ネットワーク利用ホームページのアクセス許可申請ページから行えます。

詳細は、「3. 機構外からの利用」をご確認願います。

(11) 【契約番号・契約件名】の記入方法

利用者区分が「契約担当課受入」(4.)の方のみ記入してください。

(12) 【その他】

- ・本人の印鑑・課室長印・部長印、また利用者区分が「職員」(1.)及び「プロジェクト ID」(6.)以外の方で、機構担当者印が無い場合、所定の手続きが行えなくなりますので、必ず押印を忘れないよう注意願います。
- ・登録処理後、ログインに必要な利用者 ID (アカウント名) と当初登録パスワードを利用者又は機構担当者に電子メールで通知します。
- ・利用期間を過ぎると計算機利用ができなくなりますので、ファイルの退避、削除等は事前に行ってください。
- ・本利用申込書で得られる個人情報は、計算機運用に係わる業務に利用します。また、当機構が定める「個人情報保護規程」に基づき適切に取り扱います。
- ・MATLAB はライセンス規約により、日本国内での使用のみに制限されます。

1.4 外国人及び外国に居住又は滞在している日本人の申請について

外国人及び外国に居住又は滞在している日本人の申請については、外為法により利用が規制されます。非居住者に該当する場合は、輸出管理規程の定めに従って、技術提供の可否審査をして頂き、この審査結果を確認できる書類を添付の上、利用申込書の申請を行ってください。

詳細は、コンピュータ&ネットワーク利用ホームページの以下のとおりリンクをたどってください。

大型計算機→大型計算機利用申請→外国人及び外国に居住又は滞在している日本人の計算機

利用申請について

1.5 利用申込書の送付

利用申込書の送付先及び問い合わせ等は、情報システム管理室（那珂駐在）宛てにお願いします。

1.6 登録完了通知の送付

利用者登録が完了すると、利用者 ID、初期登録パスワード等を記載した「平成××年度 那珂地区解析サーバ登録完了通知書[要保存]」が、電子メールにて申請者に送付されますので、なくさないよう保存願います。

また、使用時間追加等その他の申請においても、完了通知が電子メールにて申請者に送付されます。

2. 利用端末又はプリンタの追加

2.1 利用端末の追加

「電子計算機利用申込書（那珂地区解析サーバ）」の【利用端末】欄に記載していなかった端末から解析サーバを利用したい場合には、以下のフォーマットにて、必要事項を記載の上、電子メールにて情報システム管理室（那珂駐在）宛に送付願います。

利用端末（IP アドレス）の追加について

=====

利用端末（IP アドレス）の追加申請

解析サーバの利用端末追加をお願いします。

所属部課室名：
氏名：
電話番号：
利用者 ID：
追加ホスト名：
追加 IP アドレス：

=====

2.2 プリンタの追加

利用者所有のプリンタに出力したい利用したい場合には、以下のフォーマットにて、必要事項を記載の上、電子メールにて情報システム管理室（那珂駐在）宛に送付願います。

また、テキスト以外の図形・画像等を出力したい場合は、プリンタが PostScript 対応の必要

があります。

プリンタの追加について

=====

プリンタの追加申請

解析サーバへのプリンタ追加をお願いします。

所属部課室名 :
氏名 :
電話番号 :
利用者 ID :
プリンタ名 :
IP アドレス :
モデル/機種名 :

=====

3. 機構外からの利用

共同研究や契約等による外部利用者及び機構職員等の機構外からの解析サーバの利用においては、セキュリティ強化のため、機構として統一した方式（SSL-VPN）を利用して頂きます。

3.1 外部利用者の SSL-VPN の申請方法

SSL-VPN の利用においては、年度毎に担当する職員による申請が必要となります。なお、本申請は、「電子計算機利用申込書（那珂地区解析サーバ）」とは別に申請頂きます。また、利用できる端末は、OS や WEB ブラウザの種類等に制限がありますのでご注意願います。

申請方法・端末制限等の詳細は、以下コンピュータ&ネットワーク利用ホームページをご覧ください。

コンピュータ&ネットワーク利用

→ セキュリティー → アクセス許可申請

→ **【B】** 外部から社内情報システムを利用する職員等のアクセス許可申請

WEB からの電子申請において、以下の（1）～（2）については、項目毎に指定する内容を記載願います。

（1）管理者および端末に関する情報

【所属長】

- ・機構担当者の所属長

【申請者】

- ・氏名 : 機構担当者の氏名
- ・E-Mail : 機構担当者の E-Mail アドレス
- ・電話番号 : 機構担当者の電話番号
- ・認証デバイス : ハードウェアトークンを選択

【利用者】

- ・氏名 : 外部利用者の氏名
- ・E-Mail : 外部利用者の E-Mail アドレス
- ・電話番号 : 外部利用者の電話番号

【端末情報】

- ・OS 種別 : 外部利用者端末の OS の種類及びバージョン
- ・WEB ブラウザ種別 : 外部利用者端末のブラウザの種類及びバージョン
- ・ウイルス駆除ソフト種別 : 外部利用者端末に導入しているソフト名とバージョン

【アクセス先社内情報システム情報】

以下の通り、記載願います。

- ・運用管理者 E-Mail アドレス : 申請時の解析サーバの運用担当職員（情報システム管理室那珂駐在）のアドレスとなります。
- ・アクセス可否確認
解析サーバの運用担当職員（情報システム管理室那珂駐在）に事前に了解をとった上で、「アクセス了承済み」にチェックしてください。
- ・IP アドレス
申請時の解析サーバの IP アドレスを記載してください。

【契約番号・協定名等、研究テーマ名・業務指示内容】

本申請に関する共同研究件名、一般契約請求の契約番号等を記載してください。

その他の項目については、指定のとおり必要事項を記載してください。

電子申請が終了したら、「様式1 機構外での情報処理に関する許可申請書兼 パソコン等持出し申請書」と「様式2 機構支給以外情報システムの業務への使用許可申請書兼 使用終了確認書」の提出が必要となりますので、忘れないようお願いいたします。本様式は、以下コンピュータ&ネットワーク利用ホームページ内からダウンロードしてください。

コンピュータ&ネットワーク利用

→ セキュリティー → アクセス許可申請

→ 3. その他

→ 3.1. 様式について

(2) 個別アクセス許可申請

表付 3 - 1 のとおり、記載願います。

表付 3 - 1 個別アクセス許可申請画面

NO	サービス名	プロトコル名	ポート番号 (開始-終了)
[1]	telnet	TCP	23-23
[2]	ftp	TCP	20-21
[3]	ssh	TCP	22-22
[4]	X-window	TCP	6000-6063
[5]	X-window	UDP	6000-6063

3.2 外部利用者の SSL-VPN での利用方法

申請後、登録が完了すると、登録完了通知が電子メールにて申請者に送付されます。また、ログイン時に必要となるハードウェアトークンは、情報システム管理室（那珂駐在）より、機構担当者にお渡しします。

利用手順等は、以下コンピュータ&ネットワーク利用ホームページをご覧ください。

コンピュータ&ネットワーク利用

→ セキュリティー → アクセス許可申請

→ **【B】** 外部から社内情報システムを利用する職員等のアクセス許可申請
B3 ドキュメント

3.3 職員等の場合

職員等が出張等により、機構外から解析サーバにアクセスする場合は、電子証明書を書き込んだ身分証明書を使い、SSL-VPN を利用します。身分証明書が無い場合又は、利用端末の OS の種類により身分証明書が使えない場合は、ハードウェアトークンを利用して頂きます。

申請方法は、3.1 に記載のコンピュータ&ネットワーク利用ホームページをご覧ください。

4. 共同研究等における解析サーバから外部計算機の利用

共同研究や契約等によって、解析サーバから機構外部の研究所や大学等の計算機にアクセスしたい場合は、アクセス先計算機の IP アドレス、利用プロトコル及び、利用の目的を明記し、電子メールにて、情報システム管理室（那珂駐在）まで申請願います。

本申請では「様式 1 機構外での情報処理に関する許可申請書兼 パソコン等持出し 申請書」と「様式 2 機構支給以外情報システムの業務への使用許可申請書兼 使用終了確認書」も必要となりますので、必要事項を記載の上、その写しを情報システム管理室（原科研駐在ネットワークセキュリティ管理チーム及び那珂駐在）まで所内メール等にて送付願います。

This is a blank page

国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

基本量	SI基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質の量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)	m ² /m ²
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	s ⁻¹	s ⁻¹
力	ニュートン	N		m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²	m ⁻¹ kg s ⁻²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m	m ² kg s ⁻²
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s	m ² kg s ⁻³
電荷, 電気量	クーロン	C		s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻¹
静電容量	ファラド	F	C/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ⁴ A ²
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	m ² kg s ⁻³ A ⁻²
コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V	m ⁻² kg ⁻¹ s ³ A ²
磁束	ウェーバ	Wb	Vs	m ² kg s ⁻² A ⁻¹
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²	kg s ⁻² A ⁻¹
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	m ² kg s ⁻² A ⁻²
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C		K
光照度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)	cd
放射線量	ルクス	lx	lm/m ²	m ⁻² cd
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq	s ⁻¹	s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	m ² s ⁻²
線量当量, 周辺線量当量, 方向線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	m ² s ⁻²
酸素活性化	カタール	kat	mol ⁻¹	s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で「radioactivity」と記される。
 (g) 単位シーベルト (PV,2002,70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI組立単位		
	名称	記号	SI基本単位による表し方
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s	m ⁻¹ kg s ⁻¹
表面張力	ニュートンメートル	N m	m ² kg s ⁻²
角速度	ニュートン毎メートル	N/m	kg s ⁻²
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s	m m ⁻¹ s ⁻¹ =s ⁻¹
熱流密度, 放射照度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	m m ⁻¹ s ⁻² =s ⁻²
熱容量, エントロピー	ワット毎平方メートル	W/m ²	kg s ⁻³
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎立方メートル	J/K	m ³ kg s ⁻² K ⁻¹
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/(kg K)	m ² s ⁻² K ⁻¹
熱伝導率	ジュール毎キログラム	J/kg	m ² s ⁻²
体積エネルギー	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	m kg s ⁻³ K ⁻¹
電界の強さ	ジュール毎立方メートル	J/m ³	m ¹ kg s ⁻²
電荷密度	ボルト毎メートル	V/m	m kg s ⁻³ A ⁻¹
表面電荷	クーロン毎立方メートル	C/m ³	m ³ s A
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
誘電率	クーロン毎平方メートル	C/m ²	m ² s A
透磁率	ファラド毎メートル	F/m	m ³ kg ⁻¹ s ⁴ A ²
モルエネルギー	ヘンリー毎メートル	H/m	m kg s ⁻² A ⁻²
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル	J/mol	m ² kg s ⁻² mol ⁻¹
照射線量 (X線及びγ線)	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	m ² kg s ⁻² K ⁻¹ mol ⁻¹
吸収線量	クーロン毎キログラム	C/kg	kg ⁻¹ s A
放射強度	グレイ毎秒	Gy/s	m ² s ⁻³
放射輝度	ワット毎ステラジアン	W/sr	m ⁴ m ⁻² kg s ⁻³ =m ² kg s ⁻³
酵素活性濃度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	m ² m ⁻² kg s ⁻³ =kg s ⁻³
	カタール毎立方メートル	kat/m ³	m ³ s ⁻¹ mol

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ⁻¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ⁻²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ⁻³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 l=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1 MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm ² =(10 ⁻¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600) m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、 対数量の定義に依存。
ベベル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm ⁻² =10 ⁻⁴ cd m ⁻²
フォトル	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe ≐ (10 ³ /4π) A m ⁻¹

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「≐」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1 cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 f=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリー	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」カロリー), 4.1868 J (「IT」カロリー), 4.184 J (「熱化学」カロリー)
マイクロン	μ	1 μ=1 μm=10 ⁻⁶ m

