

## K5/VSSP32・ライン観測システムのインストール

藤沢健太

### (1) はじめに

NICTが開発したK5/VSSP32は、インターネットVLBI観測を行うことが目的としたシステムである。このシステムはビデオ帯域の信号をPC内のファイルとして取り込むことができ、様々な面で大変使いやすい。

以下では、このシステムを電波天文学の分光観測（ライン観測）に使うことを目指して、インストールの手順を述べる。ただし、ここで述べる内容の最終目標は、K5/VSSP32を用いてビデオ帯の信号をPC内のファイルとして取得し、FFTソフトによってスペクトルデータにする、ということまでである。天文観測では、得られたスペクトルをアンテナ温度やフラックス密度に変換すること、また周波数を速度に変換することが必要であるが、以下ではこれらには触れない。

### (2) 必要なもの

システム構築に必要な機材およびソフトウェアについて述べる。適宜、実際に山口大学でインストールに用いた機材の実例を示す。

- PC

山口大学では、CPUはCORE i7、ハードディスクは2TBのディスクを3台設置（計6TB内蔵）したPCを用意した。販売元はパソコン工房、単価は約25万円。

- K5/VSSP32 本体

日本通信機から購入。約50万円。

- ソフトウェア

- OS

Debian GNU/Linux 4.1。 <http://www.debian.or.jp/>から最新のバージョンをダウンロードした（カーネル：2.6.26-2）。これをディスクに書き込むために、ディスク書き込みソフト「ディスクメディアーター呉葉 Version 0.8.2」を用いた。これらの作業に用いたPCはWindows XP。

- OSに追加でインストールするソフト

- ◇ SSHサーバ `openssh-server`

- ◇ fortran コンパイラ `gfortran`

- ◇ X11 `libx11-dev`

- ◇ FFTW `libfftw3-dev`（FFTを行うライブラリ）

- PG PLOT（観測ソフトで使う）

- K5/VSSP32 用ドライバ（日通機）

- K5/VSSP32 用観測ソフトウェア群（NICT 近藤さん）

- スペクトル変換ソフト（JAXA 竹内さん）

### (3) インストール手順

#### 3-1. OS

##### 3-1-1. OS自体

Debian 本家を始め、様々な Web サイトがあるので参考にしてインストールする。詳細は省略。ネットワークへ接続した状態で作業をすることが必須。

##### 3-1-2. ディスクの追加をした場合

ディスクの追加をしたら、システム→システム管理→Partition Editor で追加作業を行う。追加ディスクを起動時にマウントするには、`/etc/fstab` に記述する。

・ `/etc/fstab` の記述例 (山口大学の場合)

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/sda1 / ext3 errors=remount-ro 0 1
/dev/sda2 none swap sw 0 0
/dev/scd0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
/dev/sdb1 /mnt/data ext3 defaults 0 0 ←追加
/dev/sdc1 /mnt/data2 ext3 defaults 0 0 ←追加
```

##### 3-1-3. 追加ソフト

OSをインストールしただけでは組み込まれていないが、以下の作業で必要になるソフトをインストールする。Su でスーパーユーザになって `aptitude` コマンドを使うと、多くの場合はほとんど難しい作業を必要としない。

- SSHサーバ

Synaptic パッケージマネージャ (デスクトップのメニューで、[システム]→[システム管理]→[Synaptic パッケージマネージャ]) を使って `openssh-server` を追加する。`aptitude` でも可能かもしれないが、試していない。

- fortran, X11, FFTW, make

`aptitude` コマンドだけでインストールが完了する。

```
# aptitude install gfortran-4.3
# aptitude install libx11-dev
# aptitude install libfftw3-dev
```

```
# aptitude install make
```

### 3-2. K5/VSSP32 のドライバ

適当なディレクトリに、Debian 用ドライバ `vlbi-usb-linux-1.18.tgz` をおいて、解凍する。以下は日通機の手順書通り。su になって作業する。

```
# tar xvzf vlbi-usb-linux-1.18.tgz
```

```
# cd vlbi-usb-linux-1.18
```

```
# make
```

```
# make install
```

※ make のときに

`/lib/modules/2.6.26-2-686/build` がありませんと出て、インストールが止まった。

これを解決するには、

```
# aptitude install linux-headers-2.6.26-2-686
```

とした。

```
# cd /dev
```

```
# mknod -m 666 utds0 c 180 222
```

```
# insmod /lib/modules/2.6.26-686/kernel/drivers/usb/misc/utds.ko
```

`utds0` が起動するたびに消えるので、自動で設定されるようにする必要がある。またモード `666` が正しくセットされていないようなので、(末端ユーザが操作できず、su だけ操作できるようになる)

```
chmod 666 utds0
```

を自動でするようにする。そのために

`/etc/rc.local` に以下を記述した。

```
mknod -m 666 /dev/utds0 c 180 222
```

```
insmod /lib/modules/2.6.26-686/kernel/drivers/usb/misc/utds.ko
```

```
chmod 666 /dev/utds0
```

(※しかしこれがうまく動作しない。設定にわずかながら時間がかかるのか、時間差をつけてやるとうまくいく……。仕方がないので、起動したら必ず以下のコマンドを打つことにする。

```
#su
Password *
# mknod -m 666 /dev/utds0 c 180 222
# insmod /lib/modules/2.6.26-686/kernel/drivers/usb/misc/utds.ko
# chmod 666 /dev/utds0
# exit
```

これで、/dev/utds0 が存在し、かつパーミッションが crw-rw-rw- になっていればよし。)

### 3-3. PGPLOT

以下を参考にした。

[http://hamalabo.sakura.ne.jp/Soft/gfortran\\_pgplot.html](http://hamalabo.sakura.ne.jp/Soft/gfortran_pgplot.html)

#### 3-3-1. 使用するドライバ

途中、ドライバを指定する際に、PS、VPS、CPS、VCPS、XWINDOW、XSERVE を選択した（行の先頭の注釈記号=！）を外した。

#### 3-3-2. gfortran を使うことについて

PGPLOT のコンパイラとして gfortran を使うオプションが用意されていないので、自分でオプションを作成する。g77\_gcc.conf をコピーして、内容を 1 行だけ修正する。

```
# cp g77_gcc.conf gfortran_gcc.conf
# vi gfortran_gcc.conf
```

vi による修正は、FCOMPL="g77" という行を FCOMPL="gfortran" にする。

makefile を生成する（makemake コマンド）際に、上記のオプションを指定する。

```
# cd ???/pgplot
# ???/makemake ???/pgplot522 linux gfortran_gcc
```

#### 3-3-3. ライブラリファイルのコピー

コンパイル・インストールは一応うまくいったが、ライブラリファイルが適切な場所にコピーされていないらしい。そこで

```
# cd /lib
# ln -s /usr/local/pgplot/lib* .
```

```
# cd /usr/local/include
# ln -s /usr/local/pgplot/*.h .
```

として、PGPLOT のライブラリのリンクを/lib に作った。

### 3-4. K5/VSSP32 用観測ソフト (NICT 近藤さん)

<http://www2.nict.go.jp/w/w114/stsi/K5/VSSP/index.html>

のインストールページ

[http://www2.nict.go.jp/w/w114/stsi/K5/VSSP/install\\_obs.html](http://www2.nict.go.jp/w/w114/stsi/K5/VSSP/install_obs.html)

を参考に作業を行った。

まず、ipvlbi\_obs20100209.tar.gz をダウンロードして適当なディレクトリに置いて、解凍した。

```
# tar xvzf ipvlbi_obs20100209.tar.gz
```

できたディレクトリ ipvlbi20100209 に入る。

```
# cd ipvlbi20100209
```

install\_obs.sh を実行する。

```
# install_obs.sh
```

作業はこれで終了。

次に使うソフトのディレクトリ bin32 にパスを通す。

.bashrc に次を追加 (山口の場合)

```
export PATH=$PATH : /home/obs/ipvlbi20100209/bin32
```

### 3-5. FFTソフト (JAXA 竹内さん。ソフトの入手は竹内さんに相談)

コンパイルに g++ を使うので、インストールする (su で作業)。

```
# aptitude install g++
```

スペクトル変換ソフト TLibFFT20091016.tar.gz を入手して適当なディレクトリに置いて、解凍する。

```
# tar xvzf TLibFFT20091016.tar.gz
```

できたディレクトリ **TLib** に入る。

```
# cd TLib/src/fft
```

**make** を実行する。

```
# make
```

ところが、どうもうまくいかない。

```
TK5FileInfo.o TK5Header.o
```

の2つが上位のディレクトリに見当たらない、とっているようなので、それを **TLib/src** にコピーした。

```
# cp TK5FileInfo.o ../.
```

```
# cp TK5Header.o ../.
```

再び **make** した。

```
# make
```

今度は、「**fft\_peal\_search.o** を **make** するルールがありません」というメッセージがでた。これは解決できなかったが、**fft\_peal\_search** を使う必要がないと判断して放置する。使うソフト **fft** はできている。これを適当なディレクトリにコピーして使う。