

1 Linux 速習

今回利用する Oracle VirtualBox は Windows OS (Operating System) や Mac OS X 上で他の OS を動かすことができるようにするソフトウェア (アプリケーション、アプリ) です。今回は、Linux OS の一種である Ubuntu を動かします。

Ubuntu を含む Linux OS は無料で提供されています。また、Linux OS 上で動く多くのソフトウェアも無料で利用できます。

重力波データ解析に携わる多くの人々が、Linux OS を利用しています。

1.1 Ubuntu GUI

Linux OS や Mac OS X は Unix と呼ばれる OS の一種です。最近の多くの Linux は GUI (Graphical User Interface: ウィンドウやマウスなどを使って直感的に操作する方法) を使えます。とくに Ubuntu GUI は Windows, Mac OS X とそれほど変わらず直感的に使えます。たとえば、ファイルの移動や確認などは、GUI を使ったほうが簡単でしょう。

Virtualbox を利用して Ubuntu を起動しましょう (図 1)。ファイルやディレクトリがどこにあるかを調べるには、Ubuntu のデスクトップ画面の左上の「場所」から「ホームフォルダー」をクリックしてみましょう (図 1)。ホームフォルダー下にあるファイルやディレクトリの一覧を見ることができます。

インストールしてあるソフトウェアは日々アップデートされます。セキュリティ維持の観点から、Ubuntu を起動したときには、ソフトウェアをアップデートする癖をつけましょう。Ubuntu のソフトウェアアップデートは、デスクトップの右上端にあるマークをクリックして、「ソフトウェアは最新状態です」(場合によっては異なる記述になっています) を選択してクリック (図 2) して「アップデートマネージャー」を起動し、「再チェック」を選択してクリックし、アップデートが無いかどうか確かめます (図 3)。何かあればアップデートを促されるので、アップデートしましょう。重要ファイルのアップデートの場合には、パスワードを聞かれます。演習環境のデフォルトのパスワードは「da2012」です。

Ubuntu には様々なソフトウェアが多くの場合無料で提供されており、利用できます。図 4 と 5 は Ubuntu ソフトウェアセンターを起動し、Microsoft word と高い互換性を持つワープロソフトである libre office writer をインストールする様子です。

Ubuntu を終了したいときには、Ubuntu デスクトップ画面右上端にあるマークをクリックして、シャットダウンを選択します (図 6)。



図 1: 場所をクリックし、ホームフォルダーをクリックすると(上図)、ホームフォルダー下にあるファイルやディレクトリの一覧を見ることができる(下図)。

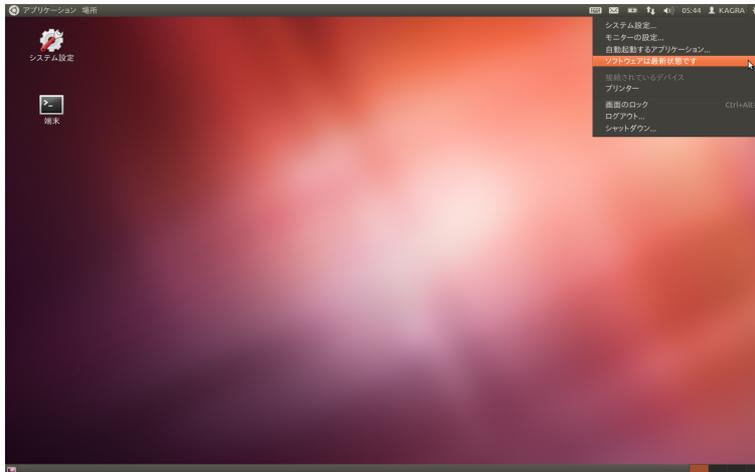


図 2: ソフトウェアアップデートを起動する。

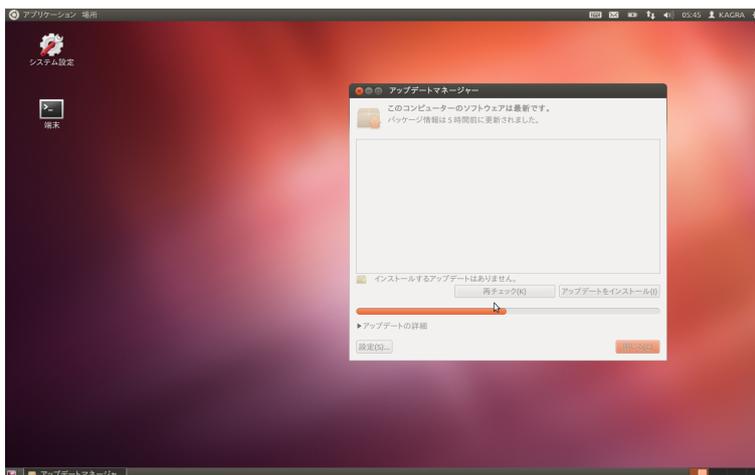


図 3: アップデートマネージャーを起動したところ。

1.2 Linux CUI

Linux GUI も便利ですが、慣れてくると CUI (Command-line User Interface) も便利です。Linux の CUI は Mac OS X の CUI と同じように使えます。ディレクトリ構造 (Mac OS X の用語だと、フォルダの階層構造) が多少違い、いくつかのコマンドが多少異なるだけです。Windows でも “cmd” で起動できる端末アプリケーションがありますが、これも CUI の一種を提供しています。Windows のディレクトリ構造やコマンドは Linux のそれとは多くの場合異なっています。

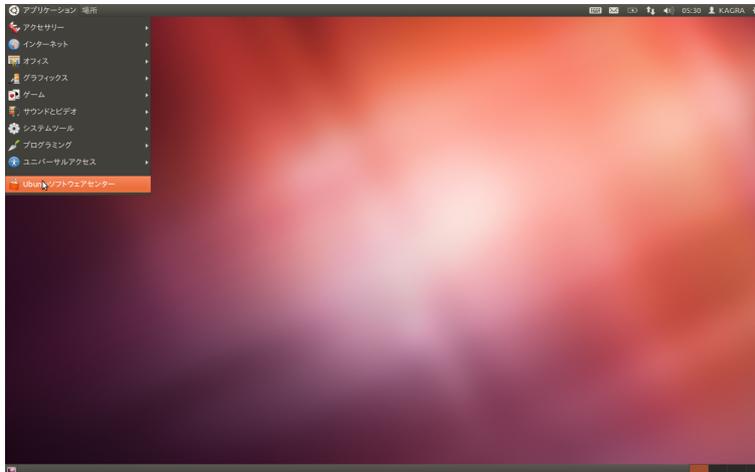


図 4: 新しいソフトウェアのインストールのためにソフトウェアセンターを起動するところ。

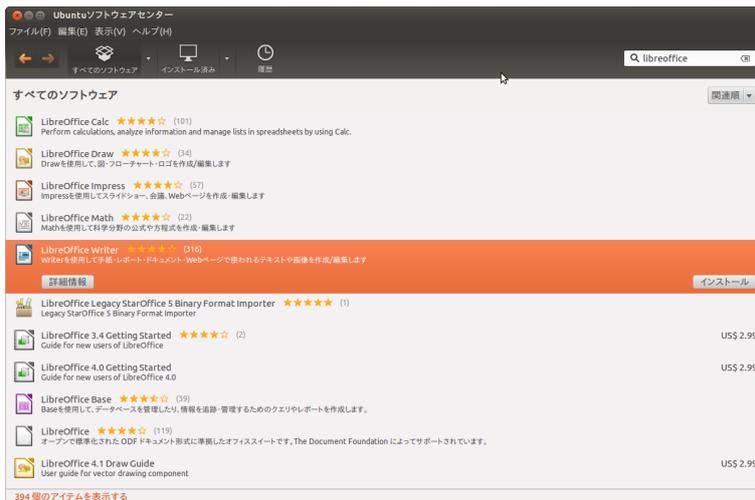


図 5: libre office writer を選択し、インストールしてみる。

1.3 ディレクトリ構造

Linux は Mac OS X や Windows と同じようにファイルを様々なディレクトリ（フォルダ）に分類して保管しています。たとえば、ホスト OS とのファイルのやりとりに使う共有フォルダーは”/media” ディレクトリの下にあります。また、ユーザー名が”user-name” であるようなユーザーのファイルは、”/home/user-name” の下にあり、これをそのユーザーのホームディレクトリと呼びます。今回の演習ではユーザー名を kagra で統一しているため、”/home/kagra” がホームディレクトリです。

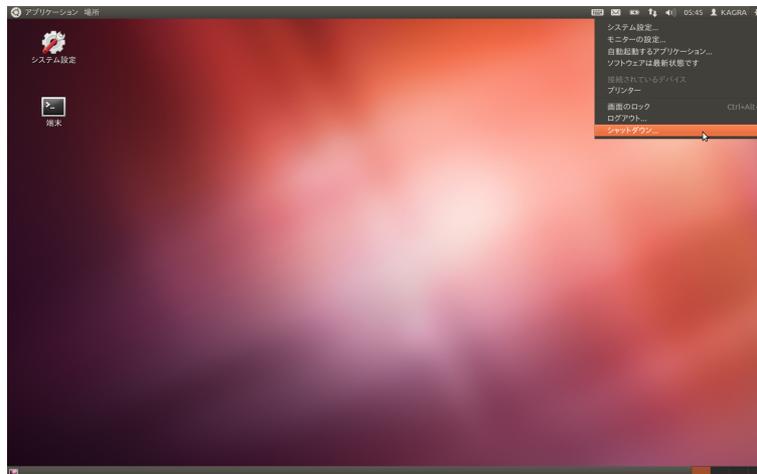


図 6: シャットダウンを選んで、Ubuntu を終了する

Linux の CUI には”ワーキングディレクトリ”という概念があります。ユーザーは、どのディレクトリにあるファイルに対して作業しているかを意識する必要があります。端末（ターミナル）アプリケーションを起動したときは通常、ホームディレクトリがワーキングディレクトリになっています。ワーキングディレクトリは以下で説明する”cd” コマンドで変更することができます。

1.4 Linux コマンドをいくつか

CUI を使うためにまずデスクトップ左にある「端末」アプリケーションをダブルクリックして起動します（図 7）。「端末」もしくは「ターミナル」は

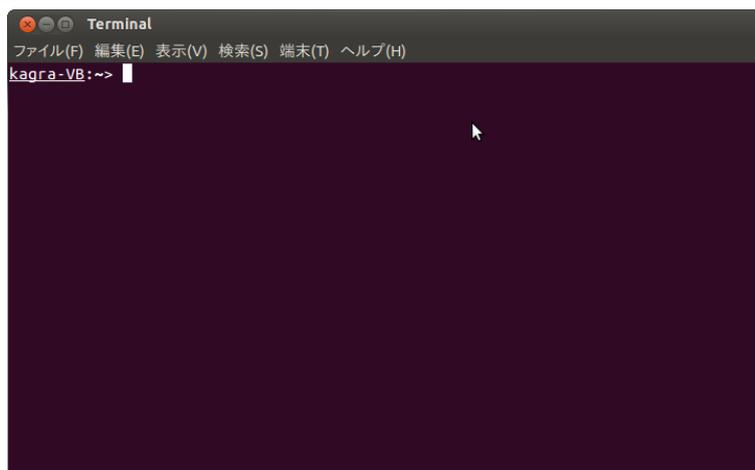


図 7: 端末アプリケーションを起動する。

CUIを利用するためのアプリケーションです。“kagra-VB:~>”はプロンプトとよばれるもので、その右側にコマンドを打ちます。よく使われるコマンドに以下のものがあります。

- `ls [file-name | directory-name]`
ファイルやディレクトリの情報を示します。”ls”とだけ打つと、現在のワーキングディレクトリ下にあるファイルの一覧を表示します。
- `pwd`
現在のワーキングディレクトリ (working directory) 名を表示します。
- `mv -i file-name destination-directory`
ファイル `file-name` を移動場所 `destination-directory` に移動 (move) させます。
- `mv -i file-name1 file-name2`
ファイル名を `file-name1` から `file-name2` に変更します。
- `cp -i file-name destination-directory`
ファイル `file-name` を複製先ディレクトリ `destination-directory` に複製 (copy) します。
- `cp -i file-name1 file-name2`
ファイル 1 をファイル 2 という名前で複製します。
- `rm -i file-name`
ファイル `file-name` を削除 (remove) します。
- `cd [directory-name]`
ワーキングディレクトリを別のディレクトリ `directory-name` に変更 (change directory) します。`directory-name` を省略してたんに “cd” とだけ打つと、ホームディレクトリに移動します。
- `man command-name`
コマンド `command-name` のマニュアル (manual) を表示します。

実際これらのコマンドを実行していったものが、図 8 になります。

上で紹介したコマンドを含めた様々なコマンドについては

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20060224/230577/?ST=oss>
などに詳しい解説があります。

1.5 エディタ

Ubuntu で使えるエディタにはいくつかあります。gedit、emacs、vim、nano は今回の演習環境に事前にインストールしてあります。とくに好みがあれば

```
Terminal
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
kagra-VB:~> ls
examples.desktop ダウンロード デスクトップ ビデオ ミュージック
test.txt          テンプレート ドキュメント  ビクチャ   公開
kagra-VB:~> pwd
/home/kagra
kagra-VB:~> cp test.txt test2.txt
kagra-VB:~> ls
examples.desktop  test2.txt   テンプレート ドキュメント  ビクチャ   公開
test.txt          ダウンロード デスクトップ  ビデオ       ミュージック
kagra-VB:~> mv test
test.txt  test2.txt
kagra-VB:~> mv test2.txt /media/sf_Shared/
kagra-VB:~> cd /media/sf_Shared/
kagra-VB:/media/sf_Shared> pwd
/media/sf_Shared
kagra-VB:/media/sf_Shared> ls
test2.txt
kagra-VB:/media/sf_Shared> rm -i test2.txt
rm: 通常ファイル 'test2.txt' を削除しますか? y
kagra-VB:/media/sf_Shared> ls
kagra-VB:/media/sf_Shared>
```

図 8: 端末アプリケーション上で様々なコマンドを試す。

ば、gedit を使うと良いでしょう。gedit は Ubuntu デスクトップ画面左上の「アプリケーション」→「アクセサリ」から「テキストエディター」をクリックして起動できます (図 9)。

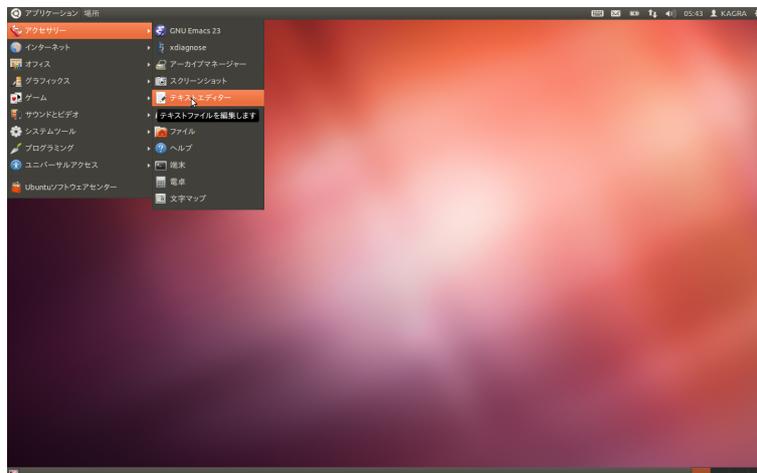


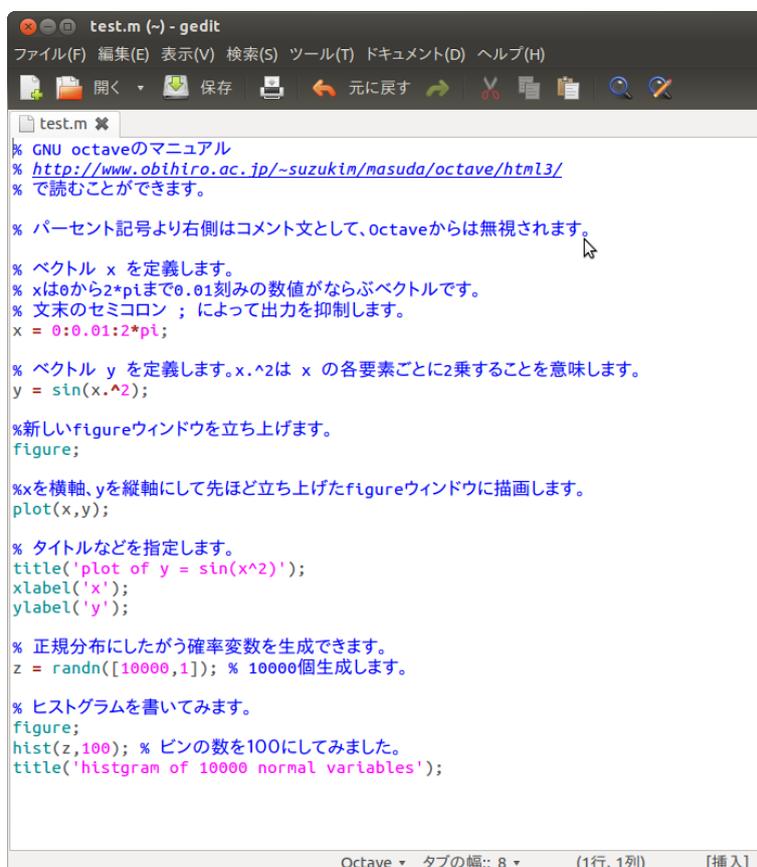
図 9: テキストエディターを選択して gedit を起動する。

Microsoft word と高い互換性を持つ無料ソフトウェアである libre office writer などは使いやすいかもしれませんが、自分でインストールする必要があります。

2 Octave 速習

GNU Octave は Mathworks 社のソフトウェアである Matlab のフリーのクローンソフトです。重力波データ解析では、Matlab は Python とともに気軽に使えるソフトウェアとしてよく利用されています。また一般には信号解析などの分野でよく使われているようです。

まず準備として octave のスクリプトを書きます (図 10)。スクリプトというのは、一連の処理をファイルに書いたものです。ここでは、gedit で octave のスクリプトを書いて保存しておきます。test.m という名前で保存しました。



```
test.m (-) - gedit
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) ツール(T) ドキュメント(D) ヘルプ(H)
開く 保存 元に戻す
test.m
% GNU octaveのマニュアル
% http://www.obihiro.ac.jp/~suzukin/masuda/octave/html3/
% で読むことができます。
% パーセント記号より右側はコメント文として、Octaveからは無視されます。
% ベクトル x を定義します。
% xは0から2*piまで0.01刻みの数値がならぶベクトルです。
% 文末のセミコロン ; によって出力を抑制します。
x = 0:0.01:2*pi;
% ベクトル y を定義します。x.^2は x の各要素ごとに2乗することを意味します。
y = sin(x.^2);
%新しいfigureウィンドウを立ち上げます。
figure;
%xを横軸、yを縦軸にして先ほど立ち上げたfigureウィンドウに描画します。
plot(x,y);
% タイトルなどを指定します。
title('plot of y = sin(x^2)');
xlabel('x');
ylabel('y');
% 正規分布にしたがう確率変数を生成できます。
z = randn([10000,1]); % 10000個生成します。
% ヒストグラムを書いてみます。
figure;
hist(z,100); % ビンの数を100にしてみました。
title('histogram of 10000 normal variables');
```

図 10: gedit で octave のスクリプトを書いて保存しておきます。ここでは test.m という名前で保存しました。スクリプトというのは、一連の処理をファイルに書いたものです。

次に octave を起動します (図 11 と図 12)。

Octave が起動しているターミナル上で、”ls” コマンドを使い、先ほど保存したスクリプト test.m が存在するワーキングディレクトリにいることを確認します (図 13)。

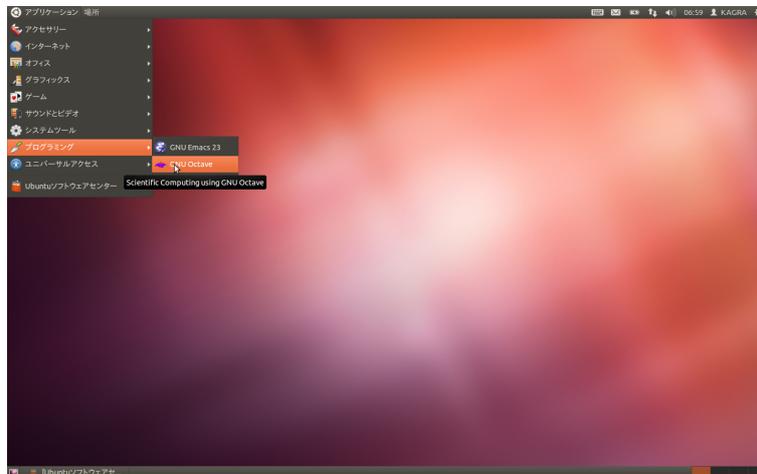


図 11: Octave を起動します。

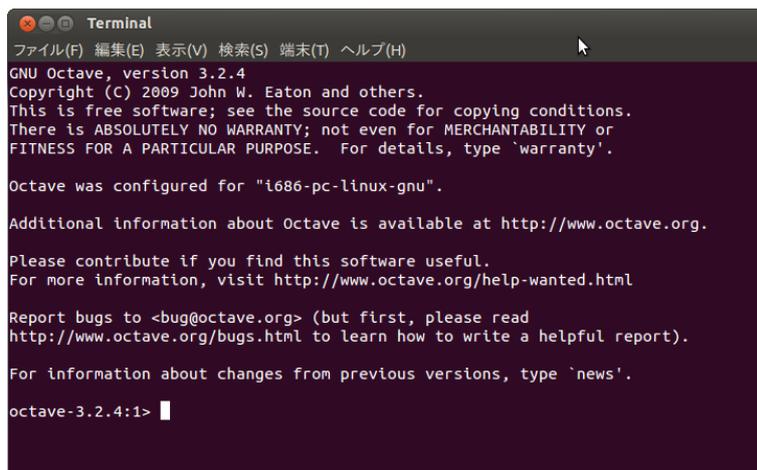


図 12: Octave を起動したところです。プロンプトが”octave-3.x.x” となっているターミナルが開きます。

最後に Octave が起動しているターミナル (プロンプトが octave-3.x.x となっているターミナル) で、test と打ってリターンを押してください。test.m スクリプトが実行されます (図 13)。

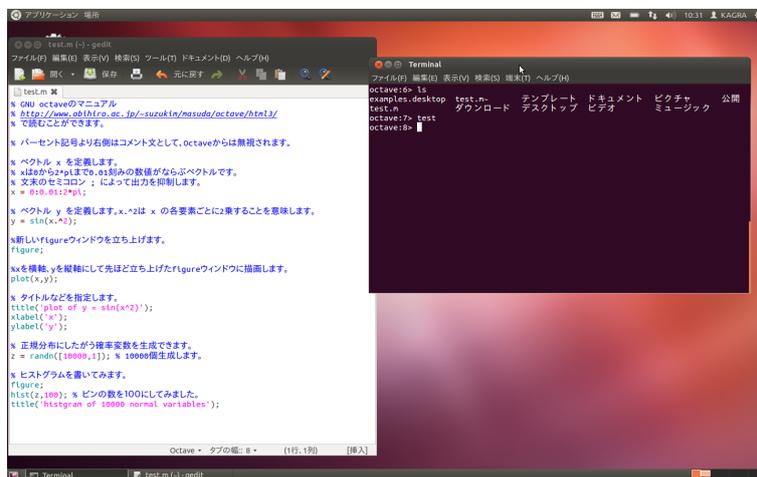


図 13: Octave が起動しているターミナル (プロンプトが `octave-3.x.x` となっているターミナル) で、`test` と打ってリターンを押してください。