

# Let's try micro personal computer Raspberry Pi

Copyright by Kimio Kosaka 2015.08.01

## 1. Raspberry Pi

Raspberry Pi（ラズベリー パイ）は、ラズベリーパイ財団によって英国で開発されたシングルボードコンピュータで、スマートフォンやタブレット端末で広く使われている ARM（アーム）プロセッサを搭載している。

Raspberry Pi にディスプレイ、キーボード、マウスを接続し SD カードにオペレーティングシステムをインストールして起動すると超小型のパソコンとして動作する。



## 2. オペレーティングシステム

- Operating System オペレーティングシステム 略して OS（オーエス）
- 機器の基本的な管理や制御のための機能や、多くのソフトウェアが共通して利用する基本的な機能まとめたシステム全体を管理するソフトウェア。
- 入出力装置や主記憶装置（メインメモリ）、外部記憶装置（ストレージ、ディスク）の管理、外部の別の装置やネットワークとのデータ通信の制御などが主な役割で、コンピュータに電源が投入されると最初に起動し、電源が落とされるまで動作し続ける。
- 利用者からの指示に基づいて記憶装置内に格納されたソフトウェアを起動したり終了させたりすることができる。
- OS の機能を利用し、OS の上で動作するソフトウェアをアプリケーションソフト（application software、応用ソフト）という。アプリケーションの開発者は、OS の提供する機能を利用することによって、開発の手間を省くことができ、操作性を統一することができる。
- ハードウェアの仕様の細かな違いは OS が吸収してくれるため、ある OS 向けに開発されたソフトウェアは、基本的にはその OS が動作するどんなコンピュータでも利用できる。
- パソコン向けの OS として広く利用されているものには Microsoft 社の Windows シリーズや Apple 社の Mac OS X などがあり、企業などが使うサーバ向けの OS としては Linux などのいわゆる UNIX 系 OS や、Microsoft 社の Windows Server シリーズがよく使われる。スマートフォンやタブレットなどでは Google 社の Android OS や Apple 社の iOS が用いられることが多い。

### 3. Linux（リナックス、リヌクス）

- 1991年にフィンランドのヘルシンキ大学の大学院生(当時)Linus Torvalds（リーナス・トールバルズ）によって開発されたUNIX互換のOS。フリーソフトウェアとして公開され、全世界のボランティアの開発者によって改良が重ねられている。
- Linuxは個人や学術機関、企業で多く採用され、その機能はWindowsやMac OS Xと遜色ない。スマートフォンやデジタル家電など組み込み機器のOSとしても普及している。
- Linuxは既存のOSのコードを流用せず、0から書き起こされた。GPLというライセンス体系に基づいて、誰でも自由に改変・再配布することができる(ただし、改変・追加した部分はGPLに基づいて無償で公開しなければならない)。
- Linuxは他のOSに比べ、低い性能のコンピュータでも軽快に動作する。また、ネットワーク機能やセキュリティに優れ、また非常に安定しているという特長を持つ。いらない機能を削ぎ落とし、必要な機能だけを選んでOSを再構築することができるという点も他の多くのOSには見られない特徴である。
- Linuxは通常、システムの構築・運用に必要なソフトウェア群とともに配布される。これらのソフトウェアをまとめた配布パッケージをディストリビューション(distribution)という。

### 4. 【実習1】Raspbianのインストールと設定

Raspberry Pi用のLinuxディストリビューションRaspbian（ラズビアン）をインストールする。

1. ディスプレイ、キーボード、マウス、ネットワークケーブルを接続  
(まだ電源は入れない)
2. SDカードの準備
  - ① パソコンでWindows起動 ユーザ名: guest▲▲ パスワード: guest▲▲
  - ② ファイルマネージャ→fs01-server 教材配布ドライブ→Software→Raspberry\_Pi NOOBS\_v1\_4\_1.zipをデスクトップにコピーして展開(エラーがでたらスキップ)
  - ③ NOOBS\_v1\_4\_1フォルダの下のファイルを全部SDカードにコピーする

NOOBSは次のURLからダウンロードできる。

<https://www.raspberrypi.org/downloads/>

### 3. Raspbian のインストールと起動, 終了

- ① SD カードを Ras-Pi に差しして電源を接続。
- ② 初期起動画面で Raspbian、Language（言語）日本語を選択
- ③ Install をクリック→はい→インストールが終わるまで待つ→OK をクリック→自動的に再起動する
- ④ 起動すると Setup Options の画面が開くので、タイムゾーンを設定し SetupOptions を終える  
International Options → Change Timezone → Asia → Tokyo
- ⑤ Finish し pi@raspberrypi \$が表示されたらインストール完了
- ⑥ sudo reboot で再起動する
- ⑦ Raspberrypi Login: pi と入力し[Enter]
- ⑧ Password: raspberry と入力し[Enter]
- ⑨ pi@raspberrypi \$が表示されたら Raspbian を最新環境にする  
export LANG=C  
sudo apt-get update  
sudo apt-get dist-upgrade
- ⑩ Rasbian の終了  
sudo halt

### 5. 【実習 2】Linux の CUI 操作

Raspberry Pi/Rasbian システムを管理する場合、キーボードからコマンドを入力して操作する必要があります。ここでは基本的なコマンド入力操作を実習します。

1. ls ファイルの一覧を見る
2. cd ディレクトリを変更する
3. pwd 現在のディレクトリを表示する
4. cat テキストファイルを表示する less 前後にスクロールできる
5. touch ファイルを作成する
6. mkdir ディレクトリを作成する
7. cp ファイルやディレクトリをコピーする
8. rm ファイルやディレクトリを削除する
9. リダイレクト, パイプ
10. grep 特定のキーワードを探す
11. sudo スーパーユーザ（管理者）として実行する。
12. テキストエディット

6. 【実習 3】GUI 操作, アプリケーションのインストール

1. startx で x-window システムを起動する。
2. ファイルマネージャ
3. LXTerminal
4. 日本語フォントのインストール  
`sudo apt-get install ttf-vlgothic`
5. chromium web ブラウザのインストール
  - ① `sudo apt-get install chromium chromium-l10n`
  - ② ミ→設定→詳細設定を表示→言語とスペルチェックの設定→追加→日本語→OK→先頭にドラッグ
  - ③ ミ→ツール→エンコード→□自動検出
6. 日本語入力 ibus-anthy (アイバス アンシー) のインストールと設定
  - ① `sudo apt-get install ibus-anthy`
  - ② Menu→iBus 設定→インプットメソッド→インプットメソッドの選択→日本語→Anthy→追加→閉じる

7. 【実習 3】コンピュータネットワーク

1. ifconfig コマンド
2. IP アドレス、サブネットマスク  
IP アドレス : ネットワーク通信の識別番号 (電話番号のようなもの)  
サブネットマスク : IP アドレスをグループ分けする番号
3. route コマンド
4. デフォルトルート  
グループの異なる相手と通信するのはルータ (中継機) に中継してもらう
5. ネットワーク用のツールをインストールする  
`sudo apt-get install dnsutils`
6. web サイトの IP アドレスを調べる  
`dig www.google.co.jp`  
`dig www.st-h.ed.jp`
7. ping の実験

8. 【実習 4】 web サーバを作る

1. apache のインストール  
`sudo apt-get install apache2`
2. トップページ編集  
`/var/www/index.html` を編集する
3. 停止 `sudo /etc/init.d/apache2 stop`  
起動 `sudo /etc/init.d/apache2 start`

10. 【実習 5】 web カメラを作る

1. guvcview のインストール  
`sudo apt-get install guvcview`
2. USB 電流制限解除  
`sudo nano /boot/config.txt`  
`max-usb-current = 1`  
`safe-mode-gpio = 4`
3. システムを再起動する
4. USB カメラを接続して, guvcview を動かす [Menu]→[サウンドとビデオ]→[guvcview]
5. mjpg-streamer のインストール
  - ① `sudo apt-get install subversion`
  - ② `sudo apt-get install libjpeg-dev`
  - ③ `sudo apt-get install imagemagick`
  - ④ `svn co https://svn.code.sf.net/p/mjpg-streamer/code mjpg-streamer`
  - ⑤ `cd mjpg-streamer/mjpg-streamer`
  - ⑥ `make`
  - ⑦ `sudo make install`
6. mjpg-streamer の起動  
`mjpg_streamer -i "/usr/local/lib/input_uvc.so -f 2 -r 320x240 -d /dev/video0 "`  
`-o "/usr/local/lib/output_http.so -w /usr/local/www -p 8080"`
7. web ブラウザで見る。  
`http://IP アドレス:8080`

## 11. 【実習 6】数学図形ソフト kseg

### 1. kseg のインストール

```
sudo apt-get install kseg
```

### 2. kseg の基本操作 三角形の五心を描く

#### ① 三角形を描く

#### ② 重心

$\triangle ABC$ において、3つの辺の中点とその辺が向かい合う頂点をそれぞれ結ぶ（これを中線という）と1点で交わる。この点を三角形の重心という。重心は各中線を2 : 1の比に内分する。

#### ③ 垂心

$\triangle ABC$ において、3つの各頂点から対辺（またはその延長上）に下ろした3つの垂線は1点で交わる。これを垂心という。

#### ④ 内心

$\triangle ABC$ において、3つの角の2等分線が交わる点を内心という。内心を中心とし、内心  $I$  から3辺に下ろした垂線の長さの長さを半径とする円を内接円という。

#### ⑤ 外心

$\triangle ABC$ において、3つに辺の垂直2等分線が交わる点を外心という。外心  $O$  を中心とし、外心  $O$  と各頂点までの長さを半径とする円を外接円という。

#### ⑥ 傍心

$\triangle ABC$ において、 $\angle B$ と $\angle C$ の外角の2等分線の交点  $I_1$  を中心とし、 $I_1$  から辺  $BC$  に下ろした垂線の長さを半径とする円は、辺  $BC$  及び辺  $AB$ 、 $AC$  の延長に接する。この交点  $I_1$  を傍心、この円を頂角  $A$  の内部にある傍接円という。

一般に、傍心は3つある。

また、傍心  $I_1$  は $\angle A$ をはさむ直線  $AB$ 、 $AC$  から等距離にあるので、 $\angle A$ の2等分線上にある。

## 12. 【実習 7】数式処理ソフト Mathematica

Mathematica（マセマティカ）は、スティーブン・ウルフラムが考案した数式処理システムです。

### 1. 基本的な使い方

数式を入力して SHIFT+Enter で計算処理させる。

### 2. 電卓として使う

Mathematica では

+ - × ÷ を + - \* / とあらわす。

```
In[1]:= 2 + 3
```

```
Out[1]= 5
```

```
In[2]:= 2 - 3
```

```
Out[2]= -1
```

```
In[3]:= 2 * 3
```

```
Out[3]= 6
```

```
In[4]:= 2 / 3
```

```
Out[4]=  $\frac{2}{3}$ 
```

```
In[5]:= N[2 / 3]
```

```
Out[5]= 0.666667
```

3. ただし、 $2/3$ の結果は分数となるので計算した値（近似値）を求めるには  $N[2/3]$  とする。また、 $N[2/3, 30]$  とすると、近似値を少数点以下 30 けたまで表示する

### 4. 分数式の計算

```
In[8]:= 1 / 2 - 1 / 3
```

```
Out[8]=  $\frac{1}{6}$ 
```

## 5. べき乗、平方根

べき乗	In[13]:= 2 ^ 3 Out[13]= 8
べき乗	In[14]:= x ^ 3 Out[14]= x <sup>3</sup>
平方根	In[15]:= Sqrt[2] Out[15]= $\sqrt{2}$
近似計算	In[16]:= N[%, 20] Out[16]= 1.4142135623730950488

## 6. 文字式の計算

式の展開	In[10]:= Expand[(x - 2) * (x + 3)] Out[10]= -6 + x + x <sup>2</sup>
式の展開	In[11]:= Expand[(x - a) * (x + b)] Out[11]= -a b - a x + b x + x <sup>2</sup>
同類項をまとめる	In[12]:= Collect[%, x] Out[12]= -a b + (-a + b) x + x <sup>2</sup>

## 7. 文字のある分数式の計算

$\frac{1}{2a} + \frac{1}{a}$	In[19]:= 1 / (2 * a) + 1 / a $\frac{3}{2 a}$
$\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$	In[20]:= Together[1 / a + 1 / b] Out[20]= $\frac{a + b}{a b}$

通分して計算



8. 文字に値を代入して計算

$x = 3$   
 $x^2 + 2x - 2$  を計算

```

In[34]:= x = 3
In[35]:= x^2 + 2 * x - 3
Out[35]= 12

```

代入値のクリア

```

In[37]:= Clear[x]

```

9. 方程式の解

$$2x + 4 = 0$$

```

In[31]:= Solve[2 * x + 4 == 0, x]
Out[31]= {{x -> -2}}

```

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$

```

In[32]:= Solve[{x + y == 5, 2 * x - y == 1}, {x, y}]
Out[32]= {{x -> 2, y -> 3}}

```

10. 因数分解

$$x^2 - x - 6$$

```

In[40]:= Factor[x^2 - x - 6]
Out[40]= (-3 + x) (2 + x)

```

11. 二次方程式の解

$$x^2 - x - 6 = 0$$

```

In[41]:= Solve[x^2 - x - 6 == 0, x]
Out[41]= {{x -> -2}, {x -> 3}}

```

12. 一次式のグラフを描く

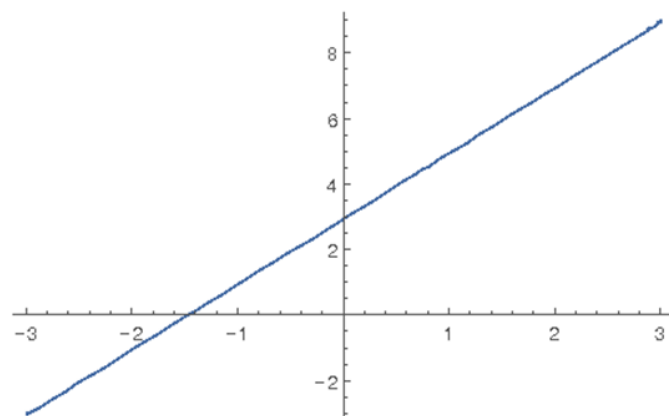
$$y = 2x + 3$$

```

In[42]:= Plot[2 * x + 3, {x, -3, 3}]

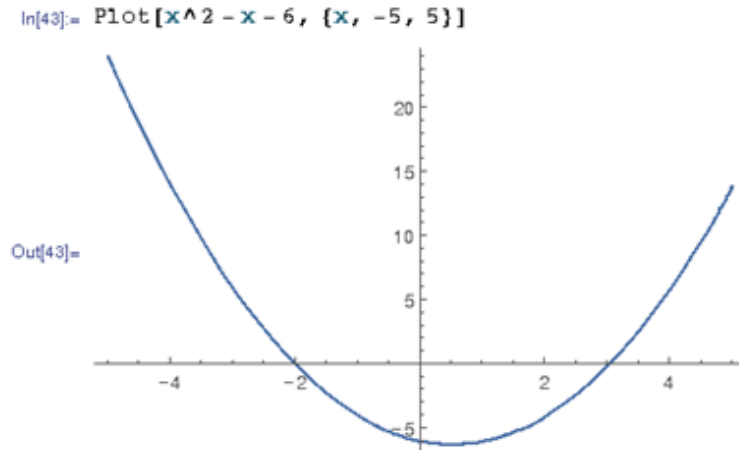
```

Out[42]=



### 13. 二次式のグラフを描く

$$y = x^2 - x - 6$$



### 14. 円周率 (π) Pi

### 15. 三次元図形

```
ParametricPlot3D[{Cos[t]*(3+Cos[u]), Sin[t]*(3+Cos[u]), Sin[u]}, {t, 0, 2*Pi}, {u, 0, 2*Pi}]
```

## Raspberry Pi を家で使う

### 1. 機材の準備

#### (1) ディスプレイ

HDMI 端子を装備しているもの (HDMI 端子のあるテレビでも OK)

DVI 端子の場合は HDMI - DVI 変換コネクタを使う

#### (2) キーボード, マウス

USB 接続のものが必要

#### (3) ネットワーク

インターネット等に接続する場合はネットワーク環境が必要。

LAN ケーブルで家のネットワークに接続する。

### 2. Raspberry Pi の遠隔操作

- (1) Raspberry Pi を家のネットワークに接続すれば, ネットワークにつながったパソコンから Raspberry Pi を遠隔操作できる。(Raspberry Pi の IP アドレスを知っておく必要あり)

① パソコンを「ssh」で Raspberry Pi に接続すると CUI で遠隔操作できる。

② パソコンを「vnc」で Raspberry Pi に接続すると GUI で遠隔操作できる。

ssh や vnc についてはインターネットなどで調べてください。

### 3. 情報の収集など

- (1) インターネットの検索サイトで Raspberry Pi 〈やりたいこと〉 をキーワードで検索するとたくさんの情報が得られる。

- (2) 自分のやりたいことを紹介している Web ページが見つかったら, そのままやってみる。

sudo apt-get install xxxxx とか nano /etc/xxxxx/yyyy/zzz.conf とか記載されていたら, 今回ワークショップでやったシェル・コマンド (CUI 操作) やエディタの操作を思い出す。