Raspberry Pi を試食してみよう

執筆：鈴木涼太

1. はじめに

どうもこんにちは，鈴木です．自己紹介に書きました通り，ベトナム・ハノイにインターンシップに来ております…と，そんなことはどうでもよく，本題に入りましょう．今回は 2012 年から Linux 界隈や組み込み開発界隈を賑わせている”Raspberry Pi”というシングルボードコンピュータを使用したレポートともろもろの TIPS を書いていきたいと思います．

2. Raspberry Pi とは

まず，Raspberry Pi について簡単に紹介したいと思います．先ほども書いた通り，Raspberry Pi はいわゆる「シングルボードコンピュータ」です(写真 1)．一枚のプリント基板上に，CPU，グラフィックス機能，メモリ，入出力インタフェース，電源回路などが集積されています．このように，一枚の板（基板）で基本機能が完結しているコンピュータを「シングルボードコンピュータ(SBC:Single Board Computer)」と呼びます．

写真 1　Raspberry Pi(Model B)

2000 年代前半まで，SBC といえば FA(Factory Automation)機器に組み込まれる産業用のボードや，システムの評価ボード指していました．これらの SBC は個人が購入することをあまり想定しておらず，趣味で扱うことは入手性の面から敷居の高いものでした．しかし，Texas Instruments が開発した BeagleBoard が 2008 年に個人も入手可能なルートで発売されると，ヘビーユーザが趣味で使うための SBC がいくつか販売されるようになりました．但し，数が出ない商品であるため，あまり安くはありませんでした．

しかし，Raspberry Pi はそれらの SBC と異なり，本体価格$25 という非常に安い価格で入手することができます．前述の BeagleBoard の価格は$125 であることからも，Raspberry Pi の圧倒的な安さを感じていただけると思います．(もっとも BeagleBoard 陣営も低価格帯に投入し始めましたが…）一昔前の携帯電話向けチップを CPU などとして流用しているということや，後述の通り発売元が非営利団体であることなどから，このような低価格を実現できているようです．

このように入手性も良く安価であることから，Raspberry Pi は「Linux の走る手軽な実験用組込みコンピュータ」としての地位を確立しつつあります．

Raspberry Pi の発売元はコンピュータ教育のための財団で，コンピュータ教育を推進するために学生が自由に使うことのできるコンピュータを安く供給するという方針のようです．この活動には Google なども賛同しており，Raspberry Pi を英国の学校に寄贈するなどの活動をしています．

3. 詳細な仕様

2013 年 10 月現在，Raspberry Pi は 2 モデルが販売されています．1 つは最初に販売が開始された Model B,もう一つは Model B をベースにいくつかの機能を省いて廉価にした

Model A です．表 1 に各モデルの仕様の詳細を示します．

表 1 Raspberry Pi　各モデルの仕様

モデル	Model A	Model B
CPU*1	ARM11 700MHz	Model A と同じ
メモリ*1	256MB	512MB *2
GPU*1	OpenGL ES2.0 対応	Model A と同じ
LAN	なし	有線 LAN あり
USB	1 ポート	2 ポート
映像出力	コンポジット，HDMI	Model A と同じ
音声出力	3.5mm 音声出力ジャック，HDMI	Model A と同じ
記憶媒体	SD カード	Model A と同じ
その他	GPIO コネクタ，カメラ用コネクタ	Model A と同じ
価格	$25	$35

*1:CPU，メモリ，GPU は 1 チップ（正確には CPU と GPU の統合チップの上にメモリが載る 2 チップ 1 パッケージ）に統合されている．

*2 初期ロットのみ 256MB

以上のように，各モデルの違いはメモリと周辺機能の豊富さに現れています．Model A は安さが魅力ですが，ここまで機能を削って買う人がいるのか？と思う方もいらっしゃると思います．しかし，プログラミングの教育を行う分にはこれでもとりあえず大丈夫だろうと考えているようです．また，いわゆるワンチップマイコンの代替としてロボット等に組み込むことを考えると，安価であり，機能が削られている分物理的な重さも軽い Model A はかなりよい選択肢であると言えます．

ちなみに，入手方法ですが，日本への発送が可能な代理店は RS Components（http://jp.rs-online.com/）のみとなっているので，ここに注文することになるでしょう，その他，秋葉原の千石電商（http://www.sengoku.co.jp/）の店頭にも時折入荷するようですが，割高になってしまうのでどうしてもすぐにほしいという時以外はおすすめしません．以前は RS Components へ発注すると数ヶ月も待たされたようですが，私の周りを見る限り，発送の遅延は解消されたようです．発送の遅延が激しかった時期には，ケースなどのカスタムパーツを販売している ModMyPi から購入するとケース付きで比較的安く購入できて届くのも早いという噂でしたが，現状だと大差無いように思います．ケース自体はなかなか良いデザインなので，サーバとして常用するのであればケースとセットで買ってしまうのは選択肢の一つでしょう．

4.　使用のための下ごしらえ

実際に Raspberry Pi を使ってみるということになると，まずは OS をインストールすることになると思います．Raspberry Pi の公式 Web サイト(http://www.raspberrypi.org/)から，いくつかの OS に関してはブートイメージを入手することが出来ます．最もメジャーなのは，Debian/GNU Linux の Raspberry Pi 向けバージョンである Raspbian でしょう．現在の最新のブートイメージでは，初回起動時にインストールする OS を選択できるようなシステム(NOOBS)が導入されているので，そのブートイメージを入手して Raspbian を選択するとよいでしょう．NOOBS が導入される以前は専用のソフト(Windows なら Win32Diskimager, *nix なら dd など)でブートイメージを書き込み，起動後も様々な設定をする必要がありましたが，NOOBS の場合フォーマット済みの SD カードに解凍したファイルをコピーするだけでブートイメージの

書き込みとファイルシステムにまつわる設定が完了しますので，より手軽になったと言えます.

以降では OS として Raspbian を選択した前提で話を進めていきたいと思います．お約束のキーボード設定等を終えれば，あとは自由に使うことが出来ます．標準設定では，起動時は X が起動せず CUI のみの状態になっています．用途によっては，raspi-config コマンドを実行して，X が自動起動するように変更してもよいでしょう.

5. 試食してみた感想・ソフト編

以上，長々と書いてきましたが，私が実際に色々とテストしてみた感想を書きたいと思います.

まず，ブートの所要時間ですが，Raspbian を導入した直後で約 40 秒でした．ただ，これは CUI でログインできる画面まで約 40 秒ということなので，X を立ち上げるとそこから更に時間がかかります．常時立ち上げておくような用途では問題ないですが，組み込み用途など，この起動時間が無視できないという用途もあるかもしれません.

次に，動作速度ですが，X を立ち上げると若干もたつく感じがします．ターミナルエミュレータのアイコンをクリックしてから起動するまで，数秒かかるので,「あれ？きちんとクリックできていないかな？」と一瞬思ってしまいます．慣れてしまえば遊ぶには問題ない程度の動作速度であるとは思いますが，X が動作した状態でパソコンとして常用するのはちょっと厳しいように思います.

ローカルやリモートの CUI で利用する場合には比較的もたつきは感じませんが，aptitude などのパッケージ管理システムや，tar などのアーカイブの展開を行うと現在の普通の PC よりも若干時間がかかるように思います．これは CPU の性能だけではなく，ストレージが SD カードであることも影響していると思います.

これはソフトなのかハードなのか若干迷うところではあるのですが，USB シリアル変換モジュール(FT232RL 搭載)を使って，Python+pySerial でシリアル通信を行おうとすると，通常の PC において同一ボーレートで送信した場合に比べて非常に遅い通信速度になってしまいました．そもそもインタプリタ言語に速度を求めるべきではないと思いますし，私のプログラムの書き方が悪い可能性ももちろんあるのですが，大量のデータを Arduino などの USB シリアル変換モジュールを搭載したボードとやりとりしたいときなどは気をつけたほうがいいかもしれません．ちょっと面倒でしたが，C 言語でシリアル通信部分を記述すれば理論値に近い速度で通信が出来たので Raspberry Pi の USB ポートの性能に起因するわけではないようです.

6. 試食してみた感想・ハード編

次に，使ってみて必要だと思った物品について書いていきたいと思います．まず，ケースはあったほうが便利です．RS Components から購入すると，プラスチック製のピンクの箱に入ってくるのですが，所詮は輸送と保管用のケースなので，これに入れたまま稼働させると割と使いにくいです．かといって，底面にも電気的接点がたくさん出ているのでそのままテーブルなどに置くのもなかなかリスクが高いです．ですから，何らかの手段でケースを調達することをおすすめします.

そのほかには安定した USB 電源アダプタを用意することをおすすめします．Raspberry Pi はそれなりに消費電力も大き

いため，安定した動作のためにはPCのUSBポートから電源を取るよりも専用にACアダプタを割り振るほうが良いと思います.

さらに，リモートでアクセスして利用するのではなく，ローカルで使用する場合にはUSBハブがすぐに欲しくなると思いますので，適宜入手しておくと良いと思います.
USBハブを使わない場合，2つポートが有るModel Bだったとしてもキーボードとマウスを繋いだらポートを使いきってしまいます.
数百円で入手できますので，予め買っておきましょう.

7. ひと味加えたPiにしよう

では最後にRaspberry Piを組込みコンピュータとして利用したシステムの例について軽く触れたいと思います．Raspberry PiにはGPIO(General Purpose Input Output:汎用入出力)コネクタが存在しています．このGPIOコネクタを使い，センサなどを接続することが可能です．また，GPIOコネクタには単なるGPIOだけではなく，シリアルポートやマイコン向け通信規格であるSPI,I²Cといったインタフェースのポートも引き出されています．これらを使うことによって，比較的高い速度を要求するセンサ類も利用することが出来ます．これらのインタフェースをC言語から利用する場合には，WiringPi(http://wiringpi.com/)などのライブラリを利用すると良いでしょう.

ただし，使い方にもよりますがGPIOポートでなんでも出来るわけではなく，ワンチップマイコンではよく見かけるA/Dコンバータが存在しなかったり，ハードウェアでPWM(Pluse Width Modulation：パルス幅変調)波を生成できるピンが少なかったりと，ちょっと物足りない部分が存在する場合もあります．もちろん，SPIやI2Cでこれらの機能を拡張することも出来ますが，Raspberry PiとAVR,PICというようなワンチップマイコンをシリアルポートなどで接続し，A/Dコンバータや PWM波の生成，マイクロ秒単位の時間管理など，計算量は少ないもののリアルタイム性の要求される処理をワンチップマイコンに行わせ，計算量の大きい部分をRaspberry Piに行わせるとよいでしょう．実際に私が製作に関わっているターンテーブル型ディスプレイシステムであるSyncPresenter(http://www.persistent.org/syncpresenter.html)では，システムの中核であるターンテーブル用のモータを駆動する回路が高い時間分解能を要求するため，Raspberry Piから送信される制御データをワンチップマイコンで一旦バッファリングしてから制御回路に送信するような構成になっています.

8. さいごに

駆け足でしたが，Raspberry Piの紹介から応用例まで触れてみました．一人でも多くの方にRaspberry Piに興味を持っていただけると嬉しいです.