

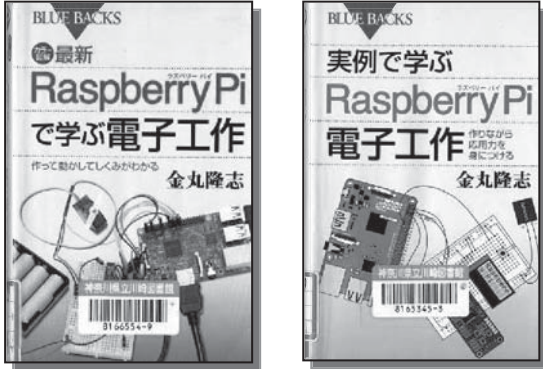
〈県川所蔵の本をみて作ってみた〉

# 『実例で学ぶ Raspberry Pi 電子工作』を読んで 可動式カメラを作ってみた（県立川崎図書館）

原田 暁

『最新 Raspberry Pi で学ぶ電子工作』（金丸隆志 著 講談社 2016.7）

『実例で学ぶ Raspberry Pi 電子工作』（金丸隆志 著 講談社 2015.12）



## 1. はじめに

初めまして、今回このコーナーを担当します、県立川崎図書館の司書の原田と申します。

突然ですが、個人的な昔話をさせていただきます。私が子供の頃、コンピューターゲームといいますがゲームセンターにしかありませんでした。家でゲームをしたいなどと思いますと、居間に置いてあったパソコンに、雑誌に掲載されていたプログラムを打ち込む以外方法がありません。半日程の時間をかけプログラムを入力し、山ほど出てくるエラーを、時間をかけて駆除してようやく完成したゲームは、文字の“A”の形をした戦闘機を動かして、“W”の形をしたインベーダーに、“I”の形をした弾を撃って倒すというような質素なものでした。それでも子供だった私には、そのゲームがとても楽しく、またパソコンやプログラムを身近なものに感じていました。

その後、家庭用ゲーム機が登場し、またパソコンの発展により、便利なソフトが提供されるようになっていきました。個人が趣味で作るものより、購入できるゲームやソフトの方が優れているとわかると、プログラミングをしなくなり、パソコンは文章作成や表計算をする目的を達成するための道具になっていきました。

コンピューターサイエンスのエンジニア Eben Upton 氏は、そんな私のように普段プログラミングをしない人間が、「プログラミングによって何かを実現したい」という気持ちになり、「『おもちゃ』のように色々と試してみたくなるコンピュータ」と

して Raspberry Pi を生み出しました。

今回、県立川崎図書館の所蔵する『最新 Raspberry Pi で学ぶ電子工作』と『実例で学ぶ Raspberry Pi 電子工作』を用いて、個人的に上下左右に可動するカメラを製作した体験をお伝えしたいと思います。

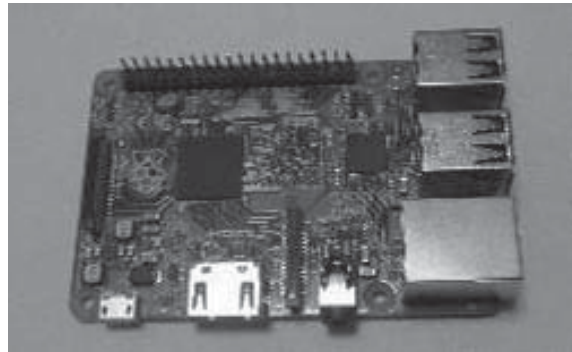


写真1 Raspberry Pi の基盤

## 2. 開発環境の準備

Raspberry Pi はセンサーや LED、モーターなどをプログラムによって手軽に制御できるコンピュータですが、そのためにはまず環境を整える必要があります。そこで本の冒頭に記載されている部品を揃えることにしました。大手ネット通販を使い、Raspberry Pi 本体やケース、microSD カード等を注文しました。

2、3日して部品が届き、組立と OS のインストールをはじめました。ところが、基盤を保護するために購入したケースがうまく嵌まらずに真っ二つに折れてしまったり、Raspberry Pi 用の OS が 2.5GB とデータ量が大きく、ダウンロードに4時間近くかかる上に2回も失敗したり、自分の PC に microSD カードのスロットが無いことに今更気づいたり、なかなかうまくいきません。OS のレイアウトや、プログラム入力用のエディタが、本に掲載されている情報と違っていたりもしました。

なんども挫折そうになりながら、それでも本の解説に従い、組み立てることができました。

さあ、これで電子工作を始められます。

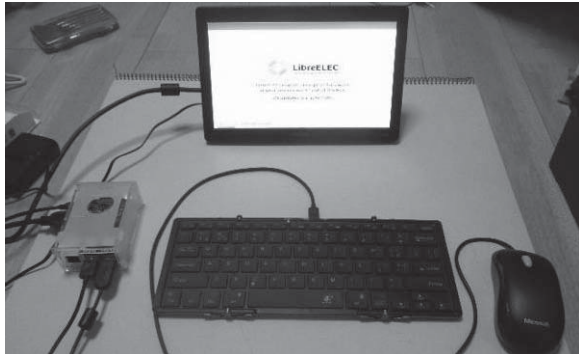


写真2 OS が立ち上がるだけでこんなにうれしいとは

### 3. 本格的な電子工作に入る前に

初心者がいきなり可動式カメラを製作しても上手くいかないのは明らかです。そのため、本の最初に紹介されている、LED の点灯の制御を行いながら、電子回路の作成方法と Raspberry Pi でのプログラム方法を学ぶことにしました。

新たに必要な部品は LED、抵抗、ブレッドボード、ジャンパーワイヤー、8 ビットシフトレジスタ等です。電子工作を行うのは初めてなので、ネット通販を見ても要領を得ません。そこで、自宅近くにある電子部品店で購入することにしました。

繁華街のメイン通りから離れた場所にある店舗へ入りますと、八畳くらいの広さの場所に、古びたプラスチックの棚がところ狭しと置かれ、奥にあるカウンターに店員さんが座っていました。

どのように注文すればよいのか分からないため、店員さんに話しかけようとする、カウンターの下からキャンキャンと声がします。下を見ますとダンボール箱の中で、小型犬が一生懸命吠えていました。「すいませんねえ」と店員さんに謝られながら、本に書かれている部品について一つずつ聞いていきました。「壁際の左端、下から二段目の棚を開けて」といった指示に従いますと、棚の中に同じ種類の部品だと思われるものが手書きのメモで様々な仕分けされています。部品を手に取り、使い方を店員さんに聞きました。子犬は吠えるのに飽きたのか、自分を囲んでいるダンボールを噛み始めています。目的の部品を選んで精算をし、カレンダーの裏紙を使った手書きのレシートをもらい、鞆にしまいました。ダンボール箱を見ますと子犬は寝ていました。

自宅に帰り、本の指示に従って回路を製作しました。ブレッドボードと呼ばれる板の上に、抵抗と LED を配置し、Raspberry Pi の基盤の端にある GPIO ポートと呼ばれるピンを繋げて回路を作っていきます。

ブレッドボードとは、表にいくつもの穴が、裏に回路を繋ぐための線が引かれている板状のものです。

表の穴にワイヤーや LED、抵抗などを挿すことによって回路を作れるようになっていきます。はんだ付けすることなく回路を製作できるため、手軽に作業が行え、外すのも簡単なことから何度でも電子回路が作れるようになっていきます。

回路を作り上げ、プログラムを入力し、実行命令をしますと、LED が点滅し始めました。

案外楽に可動式のカメラを作れるかもしれないと思いながら、本の指示に従い、たくさんの LED を点灯させるものに改良することにしました。配線をたどるのも大変で複雑な回路になります。なんとか作り替え、プログラムを入力し実行命令をしました。

しかし、LED が全く反応しません。原因を探ろうと思いましたが、そこで気づきました。ただプログラムをする場合に比べ、電子工作は想定されるエラーの原因がはるかに多いのです。プログラムの入力ミス、本の出版時から後の言語の仕様変更、回路の製作ミス、部品の故障……。頭のなかで様々な要因が思い浮かんでいきました。

放心状態をしばらく続けたのち、とりあえずプログラムのチェックを始めることにしました。いくつものミスを修正しましたが、やはり動きません。

しかたなく回路のチェックを始めました。Raspberry Pi のピンも、ブレッドボードの穴も番号が書かれていないためチェックは難航しました。

挿し間違いを発見し、再び実行命令をしますと、3つの LED が点滅しました。正常に作動し、普通ならここで大喜びをしてもよいのですが不安がよぎります。LED 数本を点滅させるのに、これほど苦労しているのに、可動式カメラを製作できるのだろうか。

### 4. いよいよ本番の可動式カメラ

今回の最終目標、可動式カメラを製作するため、恒例の部品購入をしました。今回必要な部品は、マイクロサーボモーター、タミヤのユニバーサルプレートとアーム、ねじとナット、AD コンバータ等です。

ネット通販で検索をし、次々と注文をかけていきました。AD コンバータだけは到着まで一週間近くかかるため、電子部品店で直接購入することにしました。数日すると続々と封筒が自宅に届き、部品の山ができました。あとは AD コンバータだけになり、再び電子部品店を訪ねましたが取り扱っていないとわかりました。そこでネット通販で購入することにして到着を待つことにしました。

しかし、到着予定日を過ぎても AD コンバータが届きません。ネット通販のページには「申し訳ありません。お客様のお荷物の配送が遅延しています」との情報が表示されるばかり。いつ到着するか分からないためキャンセルをし、本で紹介されている秋葉原の電子部品店へ行くことにしました。しかし、悪い事は重なるもので、正月休みに入ってしまった

いて年始の開店は1月5日。

悩んだ所で仕方ないと、まずカメラを設置する可動台を製作することにしました。タミヤのユニバーサルプレートと、ユニバーサルアームを使って作ります。ユニバーサルプレートとは5mmごとに穴があげられた板で、これまた5mmごとに穴があげられている棒状のユニバーサルアームを、ネジとナットを使って接続し、望みの形状を作ります。簡単に製作できると思っていたのですが、小さいナットをペンチで固定しながらネジを回すのが思いのほか難しく、時間が瞬く間に過ぎていきます。大晦日の夕方に始めた作業は年を越していきました。

なんとか完成したカメラ台から端子を Raspberry Pi に接続しようとしたのですが、保護ケースが邪魔をしてなかなか接続できません。それでもあきらめずに接続をしますと、今度はケースのふたが開けられなくなりました。今後、基盤に回路を接続するには、ケースに付けられている細い穴を通さねばなりません。今後の回路設計に不安を覚えつつ、カメラを作動させてみました。見事画面に映像が映ります。

「よっしゃー」という大声が元旦の明け方に響きました。

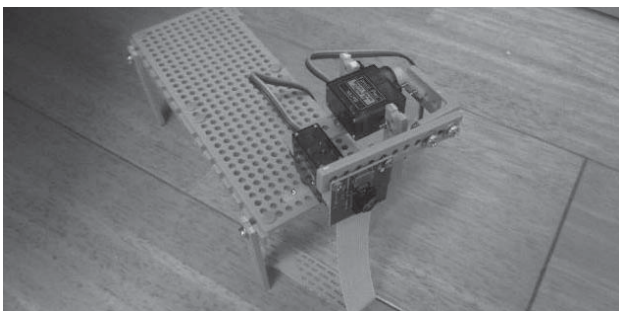


写真3 完成したカメラ台

1月5日になり、20年ぶりの秋葉原へ向かいました。すっかり変わってしまった街並みに驚きながら、大通りに出ます。道沿いに飲食店があることにまたまた驚きながら蕎麦屋に入り朝食を食べました。大通りから二回ほど脇道へ入ると、目的の店舗がある通りに出ます。通りには電子部品店が並んでおり、開店より30分前だというのに、それぞれの店の前に客と思しき人達が立っていました。開店と同時に店舗へと入りました。細長い店内の壁には新しいプラスチックの棚が並べられ中には様々な部品が入っています。私以外の客はメモを見ながら次々と商品を手にとっていきます。店員が「探しものお手伝いをします」と声をだしながら巡回していたため、欲しい部品を伝えました。店員はタブレットで検索を行い、「こちらの棚に入っています」と案内してくれました。お礼を伝え、目的のADコンバータを手に取り、レジで精算を行いました。

ようやく全ての部品が揃い、本の指示に従って回路を製作していきました。今回の回路も私には難し

い回路でしたが、時間をかけて完成させました。

しかし、実行命令をすると「ImportError」という文字が出るだけで反応しません。原因がプログラムか配線か、あるいは部品か分かりません。試行錯誤を繰り返しながら無為に時間が過ぎていきました。二日ほどして、このままでは埒が明かないと、プログラムに詳しい同僚にエラーの画面を見せたところ、プログラムの方に問題があると教えてくれました。

原因の所在がわかると、ネットで対処を調べることもできます。プログラムを動かすためのエディタのバージョンが出版時から変わっていることが原因でした。対応を行い、見事可動式カメラが完成したのでした。

(ブルーバックスのHPに、発行後の変化への対応策が掲載されている事に、後日気付きました。丁寧に読んでいれば……)

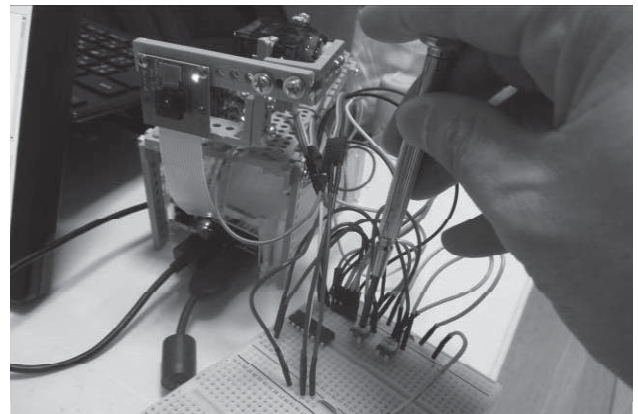


写真4 ドライバーを回すと連動してカメラの首が動く

## 5. さいごに

今回、Raspberry Pi で物を作った時間は、本当に楽しい経験でした。何か行うたびに問題が出てきて作業が止まり、途方に暮れながら解決策を探るこの経験は、子供の頃に何度もエラーを出しながら雑誌に掲載されたプログラムを完成していった頃の悦びが、甦ったかのようでした。

Eben Upton 氏が目指した、「プログラミングによって何かを実現したい」という気持ちになり、「『おもちゃ』のように色々試してみたいくなるコンピュータ」。県立川崎図書館所蔵の2冊を使ってものづくりに挑戦した私にとって、Raspberry Pi は正にそのようなコンピュータでした。

今回紹介しました2冊は、プログラムをするのも久しぶり、電気工作については初めての私でも丁寧に読み解けばしっかりと完成できるように書かれています。皆様も是非、この資料でこの喜びを感じてください。

はらだ・さとし

(県立川崎図書館 企画情報課 臨時司書)