

文系大学生を対象とした Raspberry Pi 活用事例

山崎 智子
(情報教育研究室)

A Case Study of Hands-on Learning Program with “Raspberry Pi” for B.A Students

Tomoko YAMAZAKI
(Information Education Laboratory)

近年は、私たちの日常生活の隅々への ICT の導入と実用化が進む中で、理系大学生や専門学生に限らず、文系大学生も大学卒業後に ICT に関する知識や活用する力が求められるようになってきている。本稿は、これまで ICT 分野に触れる機会が少なかった文系大学生を対象とし、Raspberry Pi を活用したものづくり体験をととして ICT 分野への興味関心をもたせることを試行した事例報告である。ものづくり体験では、コンピュータや情報通信の基本的な原理を自分の手を動かしながら学び、「自分のアイデアを形にする」という目標を設定することにより、主体的かつ楽しみながら学習に取り組むことができた。その結果、学生は ICT 分野への興味関心と理解をより深め、日常生活において ICT がより身近なものだと感じることができた。以上のことから、ICT 分野に抵抗感を抱きがちな文系大学生にとって Raspberry Pi を教材として活用することは効果的であると考えられる。

キーワード: 文系大学生 Raspberry Pi ICT 教育 ものづくり IoT 電子工作 プログラミング

はじめに

近年は、私たちの日常生活の隅々に ICT の導入と実用化が進み、その技術に触れない日はないと言っても過言ではない。今後更なる発展を遂げていくであろう IoT 時代に備え、生活を支えている ICT の基本的な仕組みを理解し、ただ使うだけではなく、目的に沿って数あるツールの中から最適なものを選択し活用する力が、理系文系分野に関わらず現代人として求められる。しかしながら、相沢(2015)は、高等学校教科「情報」の知識面に関する学習成果の実態調査において、多くの大学初年次学生は、知識面の習得状況は十分でない、日常生活で使用される用語に関しては理解度が高い傾向にあるが、情報セキュリティ、知的財産権ネットワーク技術に関する用語に関しては理解度が低い傾向が見られたと

述べている。また、久野(2009)は、高等学校で扱う教科「情報」は技術に関する内容が極めて薄いものになっていることを指摘している。

つまり、文系大学生は、高等学校段階において ICT 分野の教育を受けてきてはいるが、必ずしもその内容は十分なものではなく、また用語等に関する理解度が低い傾向にある中で大学に進学してくるのである。

ICT 分野に対して消極的な文系大学生が ICT の知識と活用能力を身に着けるためには、学び方の工夫が極めて重要である。高等学校で受けてきたような教科書に沿って仕組みや用語を学ぶスタイルではなく、実際に自分の手を動かし目で見て、楽しく体感しながら学ぶスタイルを取り入れることが効果的だと考える。

本稿は、前述した「楽しく体感しながら学ぶ」

という観点のもとに、本学学生有志を対象に、Raspberry Piを用いたものづくり体験講習会を実施した事例とその効果を報告するものである。

文系学生を対象に Raspberry Pi を活用した先行事例では、吉田ら (2015) の『大学における授業科目「小中高におけるコンピュータ教育」実践報告』がある。Raspberry Pi を用いながら学習することで、構築主義を背景としたフィジカル・コンピューティングを小学生、中学生、高校生に教えるための情報教育の知識や技術を身に付け、プログラミング教育に対する意識の変容を促すのに効果的であることを述べている。この事例は、本稿の文系大学生が ICT を学ぶ入口として Raspberry Pi を活用するものとは趣旨が異なるが、自身の手を動かしながら学ぶという点で Raspberry Pi 活用の有用性がうかがえる。

Raspberry Pi とは、2012 年にイギリスで開発された手のひらに収まるほどの小さなコンピュータである (図 1)。Raspberry Pi には、USB や HDMI などの端子が搭載されているため、専用の周辺機器を用意しなくとも、パソコンで利用可能なディスプレイやキーボードを使用することができる。

さらに「GPIO (General Purpose Input/Output: 汎用入出力)」というインタフェースを使うことにより、Raspberry Pi で電球やモーターを制御したり、温度や明るさの情報を取得したりするなどの、電子工作が手軽に行える。もともと、子どもの教育向けコンピュータとして開発された Raspberry Pi だが、現在では、教育分野のみならず電子工作やロボットなどといったホビーとして楽しむユーザにも広がっている。

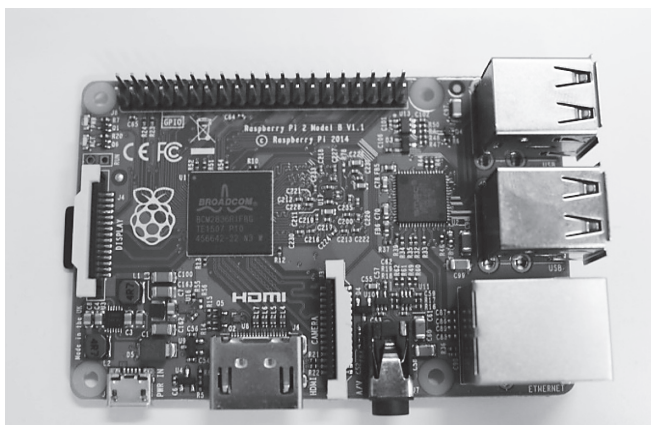


図 1 Raspberry Pi

1. 目的

ICT を実践的に学ぶ機会が少なく、知識・理解が低い傾向にある文系大学生が、Raspberry Pi を用いた ICT の基礎知識の学習およびものづくり体験を通じ、学ぶ楽しさを体感しながら興味関心と理解を深めること、また活用する力を身に着けることを目指す。

2. 方法

(1) 対象

社会情報学科の 3、4 年生 (2016 年時点) の有志 4 名を対象とした。

(2) 期間

2016 年 4 月～2016 年 7 月

本試行は、上記の期間内、週 1 コマ×90 分を 14 回実施した。

3. 実践

全 14 回の講習会の概要は、表 1 のとおりである。以下で具体的な内容を報告する。

表 1 Raspberry Pi 講習会概要

回	講習会内容
1	Raspberry Pi の基礎知識
2	購入品リストの作成
3	秋葉原にて部品購入
4	セットアップ (OS インストール)
5	セットアップ (初期設定)
6	セットアップ (SSH 接続)
7	セットアップ (リモートデスクトップ接続)
8	Raspbian の基本操作
9	電子工作の基礎 (L チカ体験)
10	電子工作の基礎 (L チカ体験)
11	ものづくり体験
12	ものづくり体験
13	ものづくり体験
14	コンテスト発表会

(1) 購入品リストの作成

前回の課題 (Raspberry Pi を始めるのに必要な

周辺機器の調査)について、すでに持っており使いまわせるものと購入が必要なものの確認を全員で行い、購入品リスト (Raspberry Pi、周辺機器、電子工作に必要な部品) を作成した。教員があらかじめ必要な部品を買い揃えて与えるのではなく、学生自身に必要な機器の調査をさせることにより、日常的に使用しているパソコンにはどのような機器が接続されているかを改めて確認することができる。

(2) 秋葉原にて部品購入

秋葉原にある電子部品専門店で足を運び、(1) で作成した購入品リストの機器に加え、多々ある部品の中から、各自がものづくりに使ってみたいと思うセンサや電子部品をひとつ選び購入した。

(3) セットアップ (初期設定)

購入した機器を用いて、1人1台の環境を構築した。まずは、OS インストールである。Raspberry Pi の公式 Web ページにて OS 「Raspbian」が、無償提供されており、Raspberry Pi は、この OS を書き込んだ SD カードを本体に差し込むことで利用できるようになる。OS インストール後は、アップデート、言語設定、日本語環境のインストールなどといった、Raspberry Pi を使うにあたっての最低限の初期設定を行った。学生は全員、OS インストールは未経験であり、今回の作業で OS がハードウェア上で起動することを学習した。

(4) セットアップ (遠隔操作環境の構築)

初期設定後は、ものづくりの作業がしやすいよう、遠隔操作が可能な環境を構築した。暗号化して遠隔コンピュータと通信する規格である SSH (Secure Shell) とリモートデスクトップ接続が行える VNC (VNC Viewer) というソフトを利用することで、通常使用している PC から Raspberry Pi を遠隔操作できるようになる。

学生は、講習会が終わるたびに、Raspberry Pi に接続したモニターやキーボード、マウスなどの機器を外して片付けなければならないが、Raspberry Pi を PC やスマホから遠隔操作することができれば、毎回 Raspberry Pi を電源につなぐだけで、接続した機器の付け外しの手間を省くことができる。また、学生は、この環境構築をとおして、SSH や IP アドレス、ポート番号などといったコンピュータや情報通信の基本的な原理を、実際に手を動かし

ながら学ぶことにより、あたえられた環境をそのまま使うのではなく、目的によって設定を変えていくことの重要性を感じた。

(5) Raspbian の基本操作

インストールした OS 「Raspbian」は、GUI (Graphical User Interface) が用意されているが、一般的に多く利用されている Windows や OS X などとは多少操作方法や設定方法が異なるため、ここでは、基本的な操作を学習した。また、テキストのみで操作ができる CUI (Character User Interface) の操作については、主要なコマンドを実際に行いながら学習した。

(6) 電子工作の基礎 (Lチカ体験)

電子回路の作成には、回路図や部品の扱い方といった基礎的な知識をもっている必要がある。そのため、ものづくり体験に入る前に、電子回路の座学を行い、その電子工作の初歩である、プログラムから LED の点灯を制御する「Lチカ」を体験した。

この「Lチカ」でほとんどの学生がプログラミングを初体験した。自分が作成したプログラムが正常に動き LED が点灯したとき、学生たちは大変喜んでい様子であった。

(7) ものづくり体験

秋葉原での部品購入の際に、電子部品専門店で一人ひとつずつ、気になる部品や使ってみたい部品を選ばせており、その部品を取り入れたものづくりを行う個別演習に取り組んだ。

ものづくり体験では、学生1名につき教員1名がサポーターとしてつき、アイデアの相談や作品作りのサポートを行った。購入時は使用方法がわからない状態であった部品が、どのような仕組みで動作しどのような使い方ができるかを学びながら、自分のアイデアや工夫を盛り込んだ作品を制作した。4名の学生が制作したものは、①人感センサによって人がディスプレイの前に現れると動画が再生される「人感センサ型デジタルサイネージ」、②温度センサに指を置き、測定された体温によって LED の点灯する色が変化する「パワーライト」、③圧電スピーカーとつながることによってメロディが流れる三端子メロディ IC と LED を組み合わせたクリスマスツリーの置物、④ほこりセンサを使用して空気の汚れをはかる検知機である。ものづくりを体験するなか

で、学生は、部品をショートさせて壊しかけてしまったり、製作途中で足りない部品があることに気づいたり、はんだ付けに苦戦するなど、失敗しながらも電子工作の基礎を学習した。

(8) コンテスト発表会

講習会の最終回は、それぞれの作品をプレゼン形式で紹介し、最優秀賞を決めるコンテストを行った。コンテストではお互いの作品に触れあい大いに盛り上がった。コンテストという場の設定は、優勝するという目標を持たせることで、継続的にやる気を持ち、ものづくりに対する意欲を高揚させる効果があったと考えられる。また、作品を評価しあうことで、学生間でお互いが学習した知識を共有し、作品のアイデアから刺激を受け、自分だけでは気づかなかった点に気づき、自分の作品へのフィードバックとなり更により作品作りを目指すきっかけにもなった。

4. ものづくり体験の成果

学生へ行ったヒアリングでは、「電子部品専門店でも種多様な部品を見て驚いた、こんな小さな部品とICTを組み合わせたものが自分たちの生活に溢れていることを実感した」、「最初はICT分野を学ぶことに抵抗を感じたが、ものづくり体験を通して楽しく学ぶことができた」、「自分のアイデアが完成してとても嬉しかった」「今までよりICTが身近に感じられるようになり、生活を便利にするにはこんなものを作ってみたらどうかと目を向けるようになった」、「やりがいを感じた」といった答が得られた。

さらに、ものづくり体験では以下に例示するような大学生の活動が見られた。以上から、ものづくり体験の成果として次のような点が考えられる。

一つ目は、日常生活とICTのつながりを学び、身近であることを実感できた点である。

人感センサ型デジタルサイネージ(図2)を制作した学生は、人感センサを用いるにあたり、人感センサの動作原理と日常生活でどう活用されているかの調査を行った。調査により、人感センサには赤外線、超音波、可視光などが用いられ、日常生活では主に、自動水栓や照明、防犯目的などに使われていることを学習し、自分の生活とのかかわりを実感し

た。また、アイデア次第で様々な使い方が可能であることを学習した。

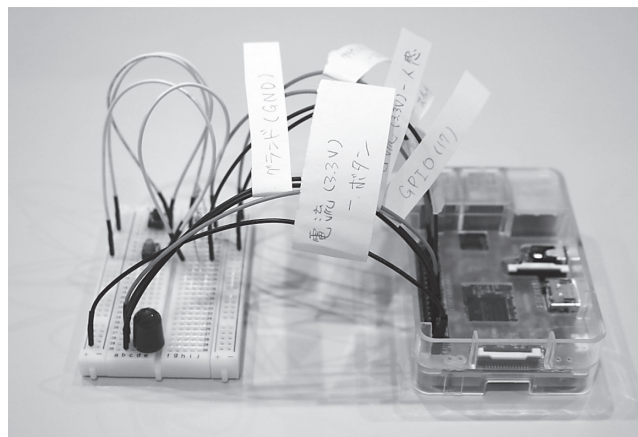


図2 人感センサ型デジタルサイネージ

二つ目は、自分のアイデアを形にする喜びを感じることができた点である。コンテストで最優秀賞に選ばれた「パワーライト」(図3)は、オレンジ色の部分に温度センサが設置されており、指をおくと温度を計測し温度によってLEDの点灯する色が変わる仕組みになっている。温度センサとLEDを組み合わせた、いたってシンプルな作りではあるが、制作した学生は、部品を挿しているブレッドボードやRaspberry Pi本体、配線などを箱で隠しデザイン性を重視し温度を「パワー」というワードに変換して人の興味を惹かせる自分のアイデアを形に表すことができた。

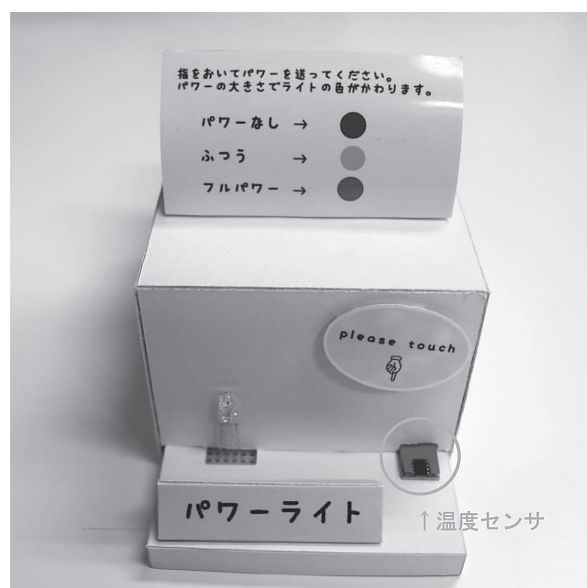


図3 パワーライト

おわりに

以上の事例から、Raspberry Pi を活用したもののづくり体験は、「自分のアイデアを形にする」という目標を設定することにより、主体的かつ楽しみながら学習に取り組むことができ、ICT 分野に抵抗感を抱きがちな文系大学生にとって効果的であると考えられる。ものづくり体験は、通常のプログラミングの授業のようにプログラムを組んだものを画面上で確認するだけでなく、自分のイメージしたものが実際に形となってあらわれることにより、見て触って実感できる良さがある。プログラムだけでなく、デザインに悩み部品の扱いに失敗するなどうまく進まない事態に直面するが、そこで試行錯誤しながら身をもって学ぶ経験は座学では得られない。スムーズに進まないからこそ、印象強く学んだことが残るのではないだろうか。作品を完成させた時には、文系大学生でも ICT を活用できるという自信や自分のアイデアを実現する喜びを感じ、ICT 分野への興味関心と理解をより深めることができる。また、あたえられたコンピュータを単にそのまま使うのではなく、自分の目的に沿った設定や使いやすい環境を整える重要さが実感できたことは、日常生活にあふれる ICT の活用能力を高めるきっかけとなると考える。

今回の試行では、対象学生 4 名と小規模ではあったが、十分な学習効果を得ることができた。今後の課題として、本学の情報系の基礎教育科目で展開できる内容を提案していきたい。

《謝辞》

本試行にあたって、講習会に参加協力していただいた本学社会情報学科の 3,4 年生（小林麻央さん、高橋賢佑さん、仲真利枝さん、柳郷花音さん）に心より感謝いたします。

《参考文献》

- 相澤 崇 (2015) 『高等学校教科「情報」における知識の習得状況 一初年次の大学生に対する重要語句の理解度調査から一』, 日本教育情報学会第 31 回年会 ,p.306-307.
- 久野靖 (2007) 『情報教育におけるプログラミング利用の可能性』, 情報処理 48 (6) ,p.594-597.
- 吉田葵・来住伸子・阿部和宏 (2015) 『大学における授業科目「小中高におけるコンピュータ教育実践報告』, 情報処理学会研究報告 ,Vol.2015-CE-129 No.26.
- 福田和宏 (2015) 『これ 1 冊でできる! ラズベリー・パイ超入門[改訂第 2 版]』, 株式会社ソーテック社.
- 林和孝 (2015) 『名刺サイズの魔法のパソコン Raspberry Pi で遊ぼう! 改訂第 4 版』, 株式会社ルナテック.
- 石井モルナ・江崎徳秀 (2015) 『みんなの Raspberry Pi 入門 第 2 版』, 株式会社リックテレコム.
- 後閑哲也 (2015) 『電子工作入門以前』, 技術評論社.
- 米田正明 (2016) 『日経 BP パソコンベストムック ラズパイマガジン 2016 年春号』, 日経 BP 社.
- 米田正明 (2016) 『日経 BP パソコンベストムック ラズパイマガジン 2016 年 8 月号』, 日経 BP 社.
- (受付日:2016 年 10 月 31 日、受理日 2016 年 1 月 26 日)