

# ボードコンピュータの魅力 —遊びと実益—

古橋 武

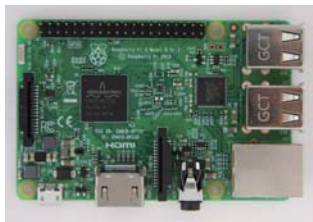
1

## 講義概要

1. ラズベリーパイ(ボードコンピュータ)とは
  2. ラズベリーパイの特徴
    - 2.1 電子回路をつなげられる。  
センサ, アクチュエータ,
    - 2.2 電子機器をつなげられる  
マイク, スピーカ, カメラ...
    - 2.3 ネットにつなげられる。  
有線, 無線
  3. プログラミング言語について
  4. 遊びからAI, IoTへ
  5. まとめ
- 参考文献

2

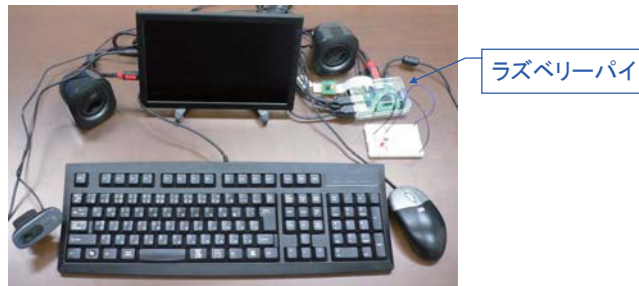
## 1. ラズベリーパイ(ボードコンピュータ)とは



Raspberry Pi 3 Model B



専用ケースに納められたラズベリーパイ



ディスプレイ, キーボード, マウス, スピーカ, マイク等周辺機器をつないだラズベリーパイ

## ラズベリーパイの理念

- 1) **プログラミングできる**デバイスでなければならない。  
いろいろな言語が使える。
- 2) **「楽しい」**ということが大切。  
グラフィックスやビデオなどへの対応は必須。
- 3) **小型・堅牢**でなければならない。  
毎日持ち運び, いつでもいじれる。
- 4) **廉価**  
650~6000円

本講義で伝えたいこと

ラズベリーパイによりモノづくりができる。

モノづくりは五感で体験するもの  
見て、聞いて、触って、嗅いで、味わって(?)  
見るだけ、聞くだけとは大違い。

楽しさが何倍にも膨らむ。

⇒ 創意工夫が湧いてくる。

⇒ 工学(特に本講義では電気電子情報工学)を  
学ぶ意義が分かる

## 2. ラズベリーパイの特徴

### 2.1 電子回路をつなげられる。



電子部品の初心者用キット



ネット通販で  
購入できる。

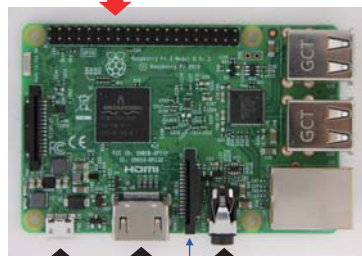
<https://www.amazon.co.jp/初心者演習用パーツセット...>

## ラズベリーパイの特徴



DSiビデオ  
コネクタ  
SDカード  
スロット

40本のピン(GPIOピン)



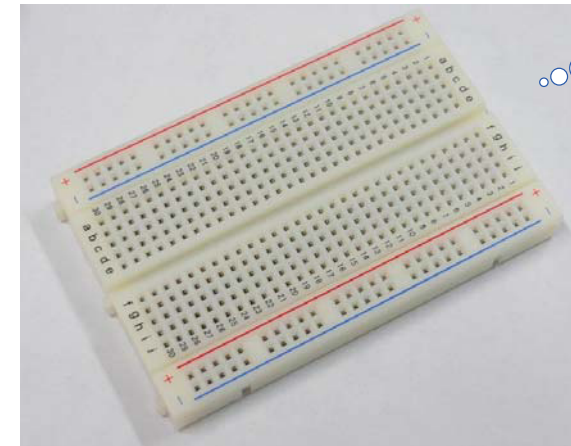
電源  
コネクタ  
HDMI  
コネクタ  
スピーカコネクタ  
カメラコネクタ

USBポート × 2

USBポート × 2

イーサネットポート

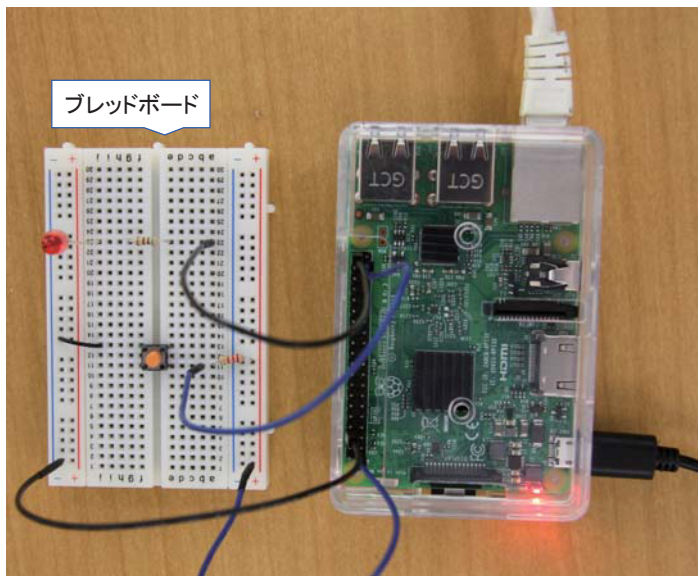
## ブレッドボード: 電子回路を組む簡単な手段



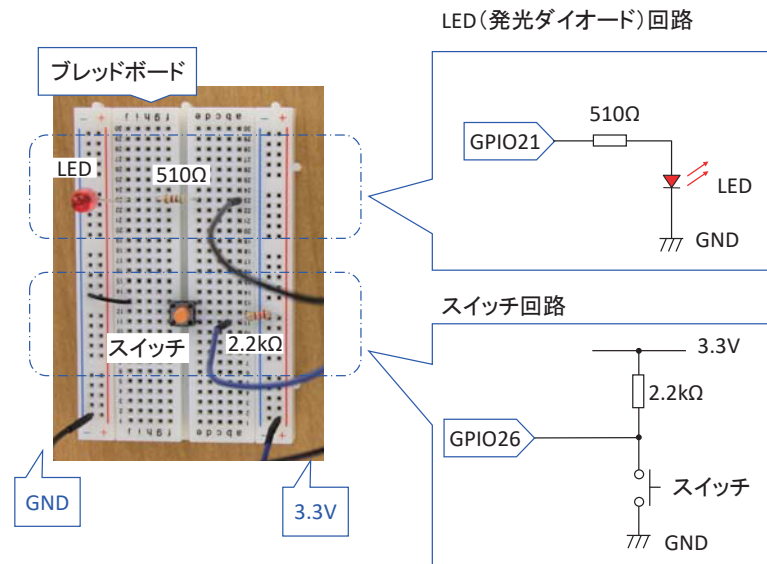
ブレッドボード

半田付け無し  
で電子回路が  
組める。

LED (発光ダイオード) の点灯 / 消灯をスイッチで制御する回路



LED (発光ダイオード) の点灯 / 消灯をスイッチで制御する回路



LEDの点灯 / 消灯をスイッチで制御するプログラム (言語: Python)

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

Switch_Pin = 26
LED_Pin = 21

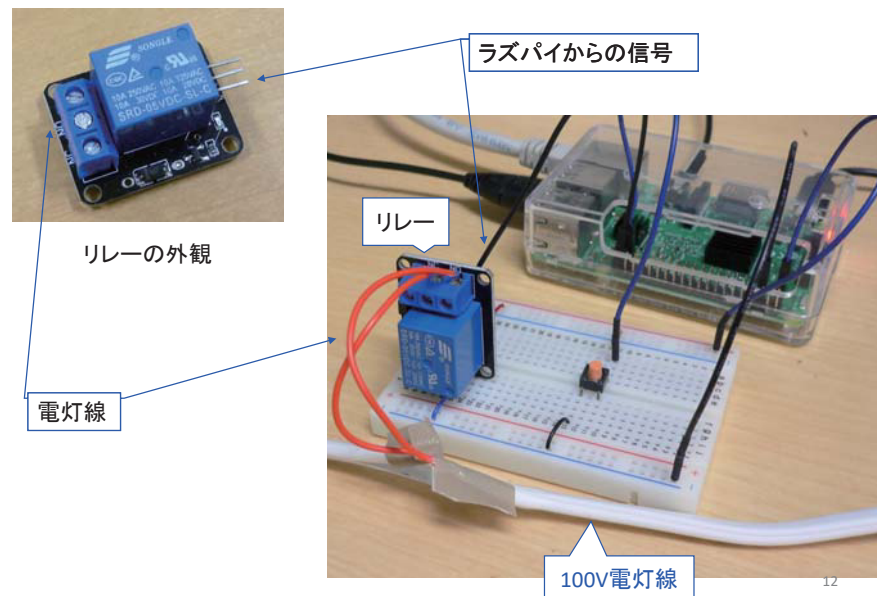
GPIO.cleanup()

GPIO.setmode( GPIO.BCM )
GPIO.setup( Switch_Pin, GPIO.IN )
GPIO.setup( LED_Pin, GPIO.OUT )

while True:
    GPIO.output(LED_Pin, 1-GPIO.input(Switch_Pin))
```

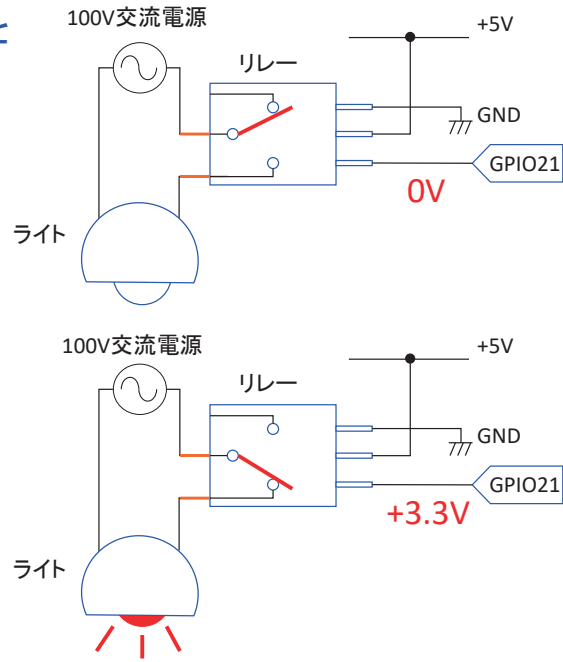
ラズベリーパイを動かすためには、まず、Pythonコードをマスターしなければならない、とは決して思わないでください。ラズベリーパイは、まず動かすことから始めてください。参考文献やネットにサンプル回路、サンプルコードがあります。まずは、同じ回路を作り、サンプルコードをそのまま実行してみてください。回路が期待通りに動けば、それだけでも感動が得られます。つぎに、こんな動作をさせたらどうだろうかと思いつき、コードを眺めながらそれらしい箇所を書き換えてみます。ほかのサンプルコードを探すのもよいでしょう。創意工夫の始まりです。思い通りに動かすことができれば、大きな感動が得られます。Pythonコードも必要に応じて必要なルールから学んでいきます。ネットは知りたいところを探すにはうってつけです。見よう見まねから、創意工夫を繰り返していく内に、いつの間にか自分のオリジナルな回路、動作を実現できていたりします。そのオリジナリティはどんなにささやかであろうとも、その人の宝です。

ライトの点灯 / 消灯をスイッチで制御する回路



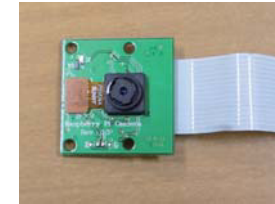


## リレーの配線と動作



## 2. ラズベリーパイの特徴

### 2.2 電子機器をつなげられる。 カメラをつなげられる。



カメラ



ラズベリーパイにカメラを装着

14

## 2. ラズベリーパイの特徴

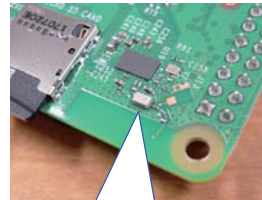
### 2.3 ネットにつなげられる。

イーサネット: 有線接続

Wi-Fi: 無線接続



イーサネットコネクタ

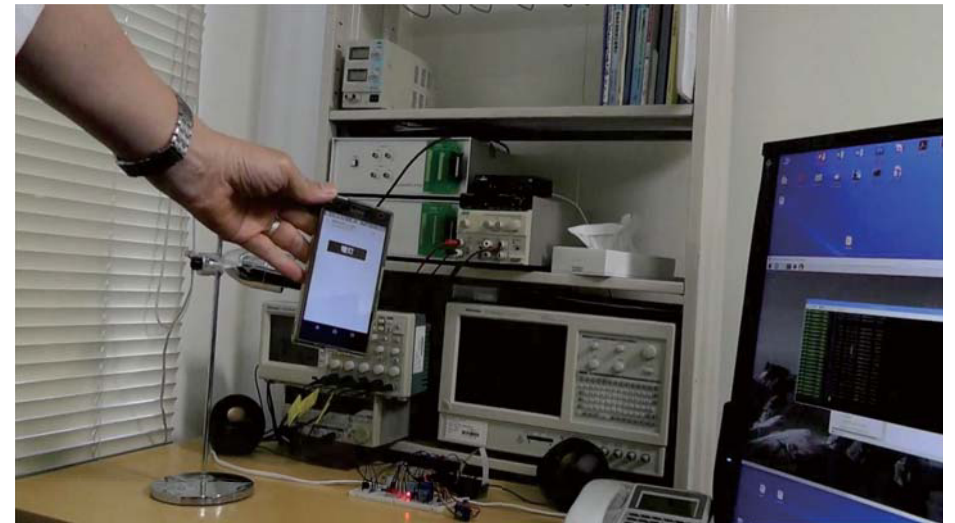


Wi-Fi, Bluetooth用アンテナ

15

デモビデオ: **スマートハウスもどき**

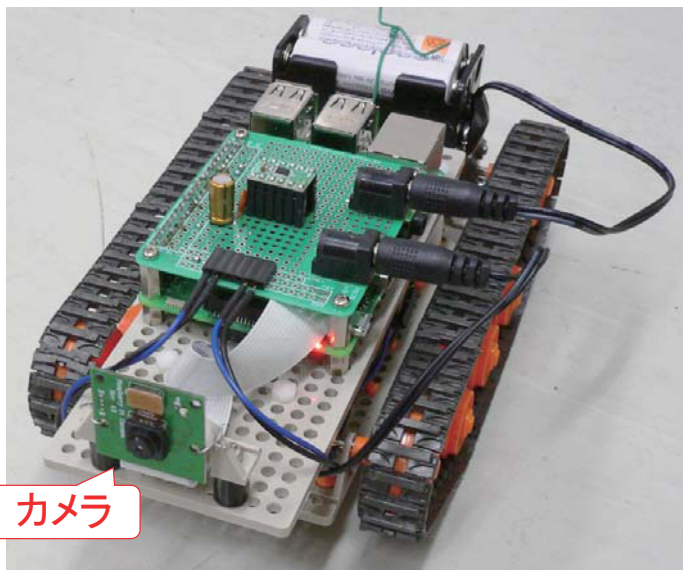
Wi-Fiにより**ネットにつないで**, ライトの点灯/消灯を**スマホで制御**



参考文献[2]9.3節参照

16

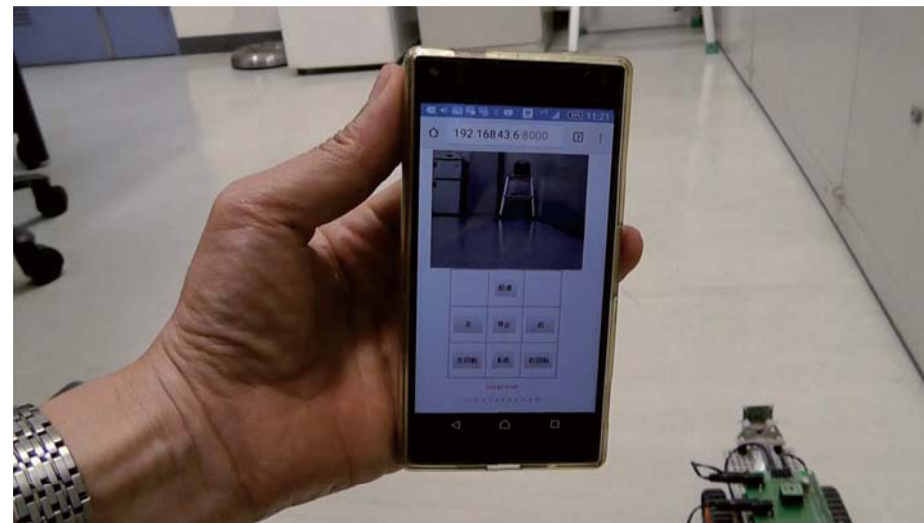
遠隔操縦ロボットもどき: Wi-Fi + カメラ でリモートコントロール



参照Webページ [http://www.hiramine.com/physicalcomputing/rctank\\_raspi3\\_wifi/index.html](http://www.hiramine.com/physicalcomputing/rctank_raspi3_wifi/index.html)

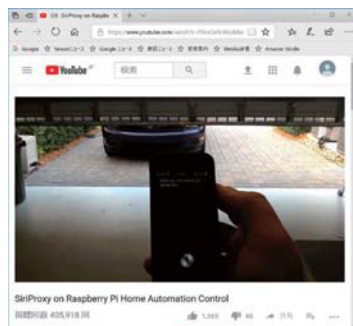
17

デモビデオ: 遠隔操縦ロボット  
ネットを通して得られるカメラ映像を基に、スマホで遠隔制御



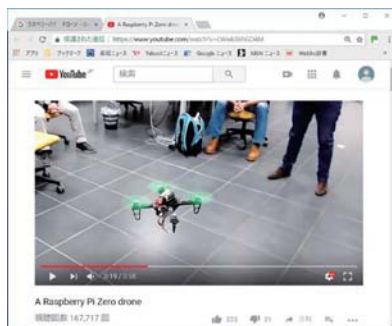
18

スマートハウス: 本格的なAIスピーカ



<https://youtu.be/PXmCiaRc9XU>

ドローン制御: 本格的な制御



<https://www.youtube.com/watch?v=LWwkB6hGD4M>

19

### 3. プログラミング言語について

小学生(含小学生に教える人)向け	Scratch
中学生以上向け	Python
プロフェッショナル	Python, C/C++, JAVA, PHP

#### Python

- ・Raspberry Piの「Pi」はプログラミング言語の“Python”から。
- ・すぐに動かして結果が見えることが、**プログラミングが嫌いにならない**原点
- ・「こんにちは。よろしく!」と表示させる初歩レベルから、Googleで働くようなプロフェッショナルレベルまで使える言語。

参考: <https://wired.jp/2012/08/16/eben-upton/>

20

Pythonコードはゼロから書かなくて良い。

多くの初心者向け書籍が販売されている。(本資料の最終ページの参考文献参照)

書籍内のサンプルコードはネットからダウンロード可能

ネット上には多くの試作報告が掲載されている。

コードが公開されている。ダウンロードしてすぐ使える。

そこで、

先例に沿って電子回路を作る。



ダウンロードしたコードを動かす。



コードを書き換えて電子回路に違う動作をさせる。



電子回路を改造して、自分のオリジナルを作る。

ここまで来たら  
はまります。

Pythonを1から10まで学んでから始めなくても、既にあるプログラムを動かして、そこから、自分のやりたいことを追求している内にいつの間にかPythonが身についている。

#### 4. 遊びから本格的AIへ

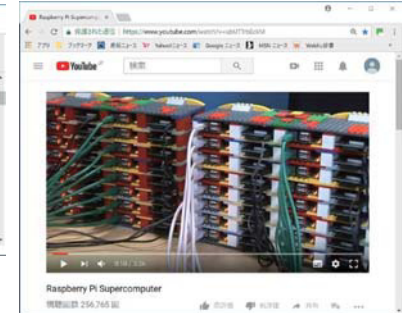


ディープラーニングによるきゅうりの仕分け

スーパーコンピュータもどき  
(ラズベリーパイ64台)



<http://workpiles.com/2016/02/tensorflow-cnn-cucumber/>

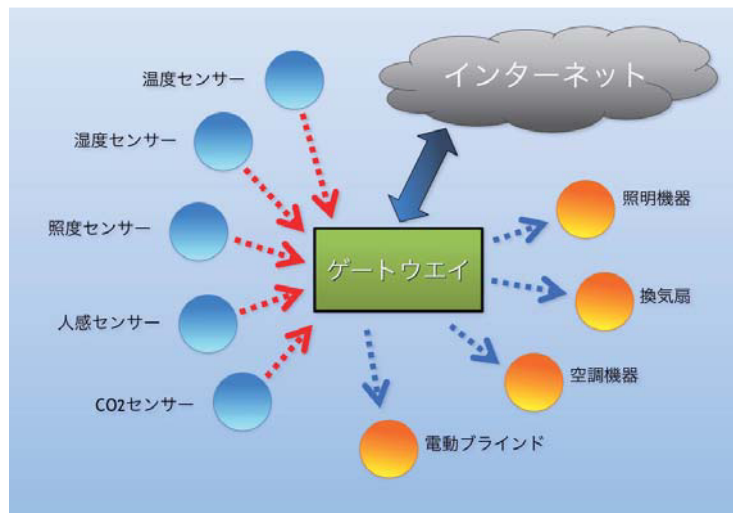


<https://www.youtube.com/watch?v=ubUTTrbEckM>

<http://www.cenav.org/raspi2/>

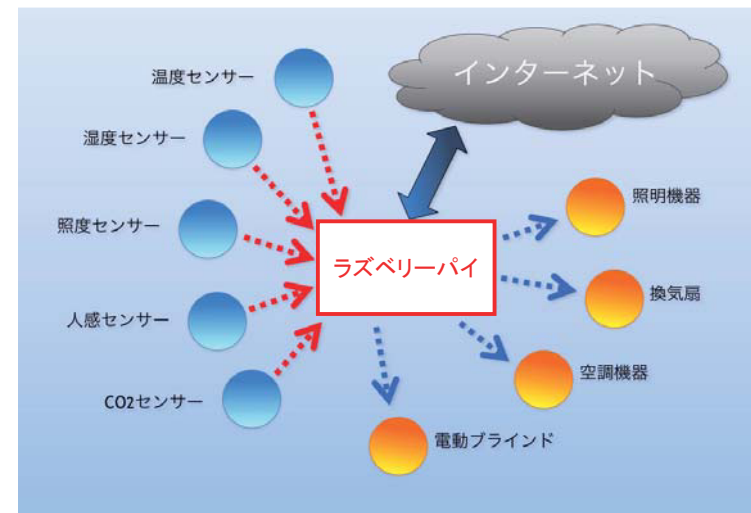
#### 4. 遊びから本格IoTへ

IoT(Internet of Things, モノのインターネット)とは:モノがインターネット経由で通信すること



[https://mono-wireless.com/jp/tech/Internet\\_of\\_Things.html](https://mono-wireless.com/jp/tech/Internet_of_Things.html)

#### ラズベリーパイでIoT



[https://mono-wireless.com/jp/tech/Internet\\_of\\_Things.html](https://mono-wireless.com/jp/tech/Internet_of_Things.html)を参考に



ラズベリーパイを使ったIoTの事例

農作物監視ロボット



<http://www.nikkeibp.co.jp/atcl/tk/DTrans/ecs/021500015/>

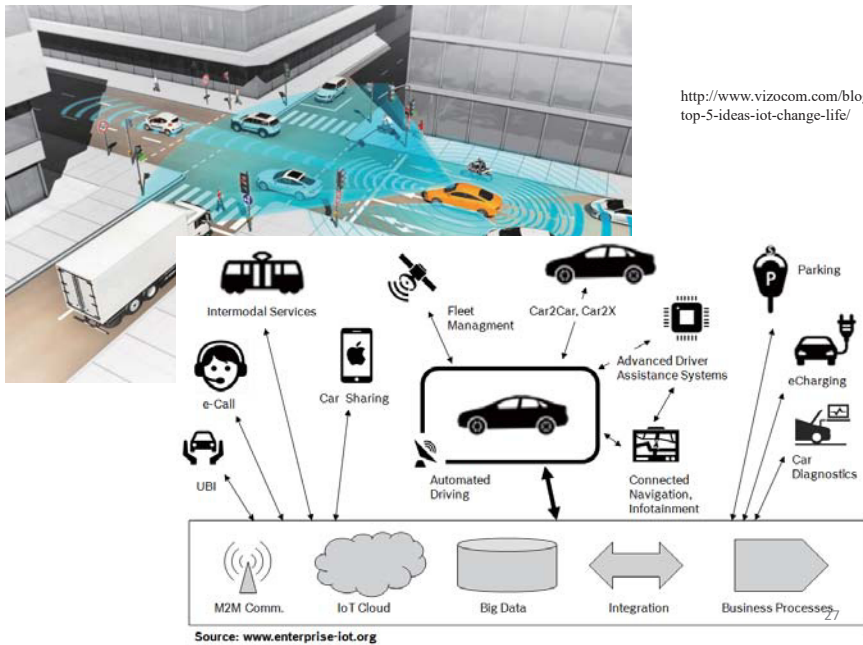
ゲートウェイ



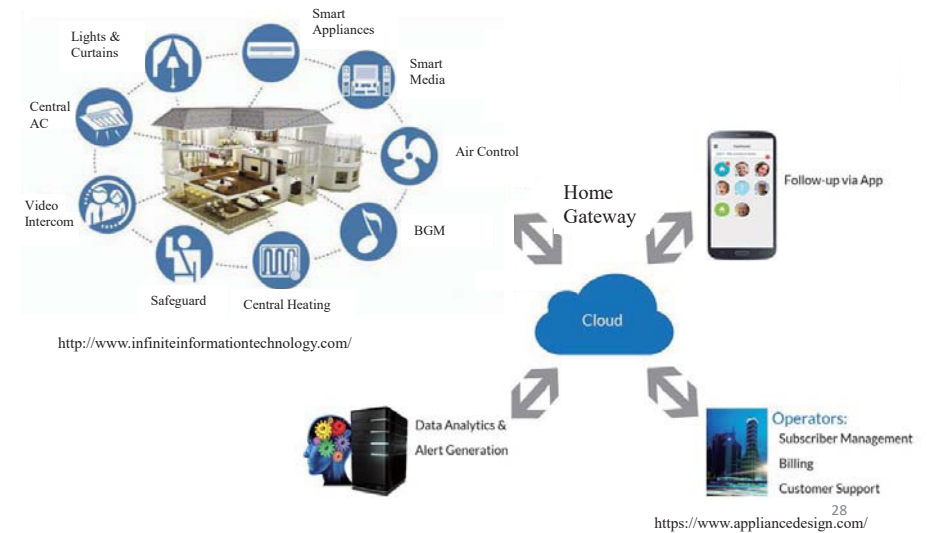
<https://qiita.com/nonbiri15/items/6f1d6d1eb438e635d111>

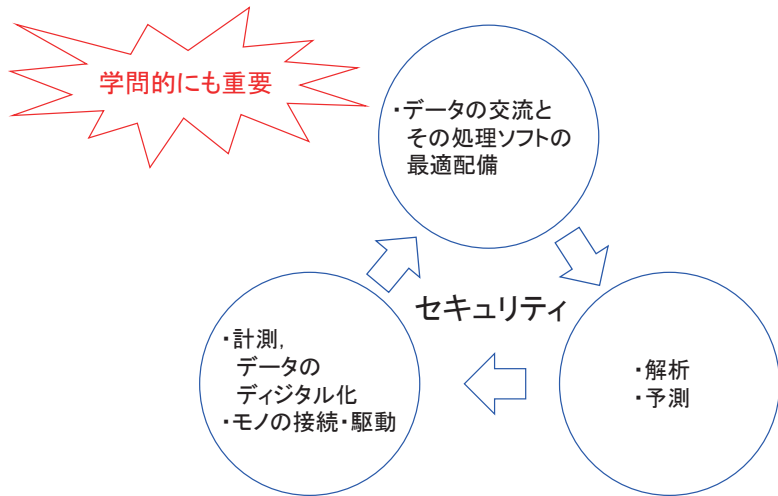
IoTの近未来

Connected vehicle: an image of near future



Smart House: another image of near future





川村, 吉野「NTT技術ジャーナル」2017.7

29

・数学

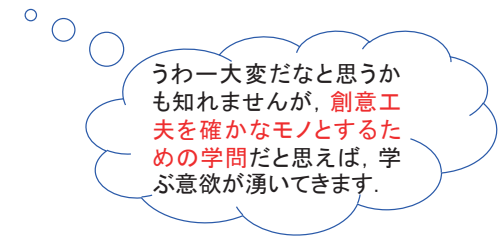
微分積分学  
線形代数学  
関数解析学  
統計学  
多変量解析  
機械学習

・電気電子工学

電気磁気学  
電気回路論  
電子回路論  
アナログ回路  
デジタル回路  
パワーエレクトロニクス  
信号処理  
制御工学  
通信工学

・情報工学

離散数学  
情報理論  
アルゴリズムとデータ構造  
OS  
コンピュータセキュリティ  
データベース  
コンピュータネットワーク  
人工知能



30

## 5. まとめ

- ・ラズベリーパイは、電子回路をつなぐことができ、計測・制御ができる。
  - ➡ モノづくりを楽しめる。創意工夫が湧いてくる。
  - ➡ 工学を学ぶ意欲が湧いてくる。  
なぜなら、工学はモノにおける**創意工夫を確かなモノとするための学問**だから。
- ・しかも、ラズベリーパイで創意工夫をしながら楽しんでいる内に
  - プログラミングに強くなっている。
  - 電子回路に強くなっている。
  - インターネット技術に強くなっている。
- ・その先にはAI, IoTの世界が広がっている。将来、**電気電子情報工学**の技術者として社会で活躍できるチャンスが広がる。

31

## 参考文献

- [1] 福田和宏「これ1冊でできる！ラズベリーパイ超入門(改訂第4版)」ソーテック, 2017
- [2] 金丸隆志「**実例で学ぶRaspberry Pi電子工作**」講談社ブルーバックス, 2015 (古いので、本の通りやってもエラー頻出。サポートページを見ながら進めればOK。 <http://bluebacks.kodansha.co.jp/bsupport/rspi2.html> )
- [3] 金丸隆志「**Raspberry Piで学ぶ電子工作**」講談社ブルーバックス, 2016 (こちらは <http://bluebacks.kodansha.co.jp/bsupport/rspi1.html> 必見)
- [4] Matt Richardson, Shawn Wallace「**Raspberry Piをはじめよう**」オライリー・ジャパン, 2013
- [5] 福田和宏「電子部品ごとの制御を学べる！**Raspberry Pi 電子工作**」ソーテック, 2017
- [6] 安田恒「**オリジナルの画像認識AIを簡単に作ろう！**」秀和システム, 2018
- [7] 小池誠, 鎌田智也, 他「ラズベリー・パイからはじめる身の回りのAI実験 **人工知能を作る**」CQ出版社, 2018
- [8] ポンダッド「**スマートスピーカー×AIプログラミング** 自分でつくる人工知能」マイナビ出版, 2018
- [9] 宇田周平, 林宜憲「**Raspberry Pi 3でつくるIoTプログラミング**」マイナビ出版, 2017
- [10] 特集「**Python発C行き**」トランジスタ技術, 2018年5月号

32