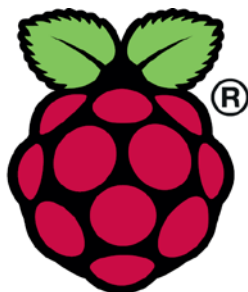


抜粋版

Lineと連携した熱中症警報IoT開発キット

～RaspberryPiと温湿度センサを使い熱中症警報をLineに通知し、人命を守ります～

実践編



Raspberry Pi



スペクトラム・テクノロジー株式会社

<https://spectrum-tech.co.jp>

sales@spectrum-tech.co.jp

IoT開発キット 目次

Pi運用マニュアル

1. RaspberryPiについて
2. Linux基本コマンド
3. 基本操作
4. 日常運用(ウイルススキャン、更新)

ページ

[3](#)

[4](#)

[5](#)

[6](#)

抜粋版のため、本文と
ページが一致しません

IoT開発

- ① メニュー
- ② 熱中症通知
 - 全体構成
 - 暑さ指数
- ③ BME280接続
- ④ BME280単体試験
- ⑤ IFTTT設定
 - IFTTTを使ってLineへの通知を設定
 - Lineグループへの通知設定
- ⑥ Line接続
 - BME280からのLine連携試験
 - お客様データ設定

ページ

[8](#)

[9](#)

[10](#)

[11](#)

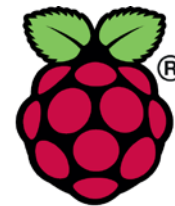
[12](#)

[13](#)

[24](#)

[29](#)

[30](#)



Pi運用マニュアル

1. Raspberry Piについて

既に全世界で1000万台以上販売された手のひらサイズのコンピュータです。
LinuxベースのRasbianOSで動作しております。

2. Linux基本コマンド

① システム関係

- 起動: 電源を入れると自動で起動します。
- 再起動: # reboot
又は、アプリケーション>ログアウト>再起動; 左上のメニューから
- 終了: # shutdown
又は、アプリケーション>ログアウト>シャットダウン; 左上のメニューから
- ログアウト # logout
又は、アプリケーション>ログアウト>ログアウト; 左上のメニューから
- **日本語／英語の入力切替**: キーボードのctl+jを同時に押します。又は右上のアイコン(右から7個目)からプルダウンで選択



Pi運用マニュアル

2. Linux基本コマンド

② ディレクトリ操作、コピー、移動、削除

root@:~\$ cd /root/Documents ディレクトリの切り替え
 root@:/root/Documents# ls ファイルとディレクトリの表示(表示したら操作したいファイルを右クリックでコピーして操作します)
 root@:~# cp ファイル名 ディレクトリ 配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへコピー
 root@:~# mv ファイル名 ディレクトリ 配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへ移動
 root@:~# rm ファイル名 ファイルの削除
 便利な機能 rm -help コマンドのオプションが分からない場合は、ヘルプで問い合わせる。すべてのコマンド共通(マイナスを2個とhelp)

③ ユーザ権限、プロセス他

root@:~\$ su - スーパーユーザ(root)に切り替え、パスワードを入力
 root@:~# ps a 現状の動いているプロセスを表示
 root@:~# kill 特定のプロセスを強制終了
 root@:~# apt-get install pkg パッケージのインストールなどに使用
 root@:~# date 日付、時間の設定を行います。
 root@:~# leafpad /etc/network/interfaces インタフェースに記述している内容を変更します。Viよりも使いやすいです。

④ モジュール、usb、メモリ、HDDなどの表示

root@:~# lsmod linuxのモジュールリスト表示
 root@:~# lsusb usbのデバイス表示
 root@:~# free -mt メモリ使用状態表示
 root@:~# df -h HDD(マイクロSD)の使用状態表示

pi@raspberrypi:~\$ sudo
 も同様のコマンドになります

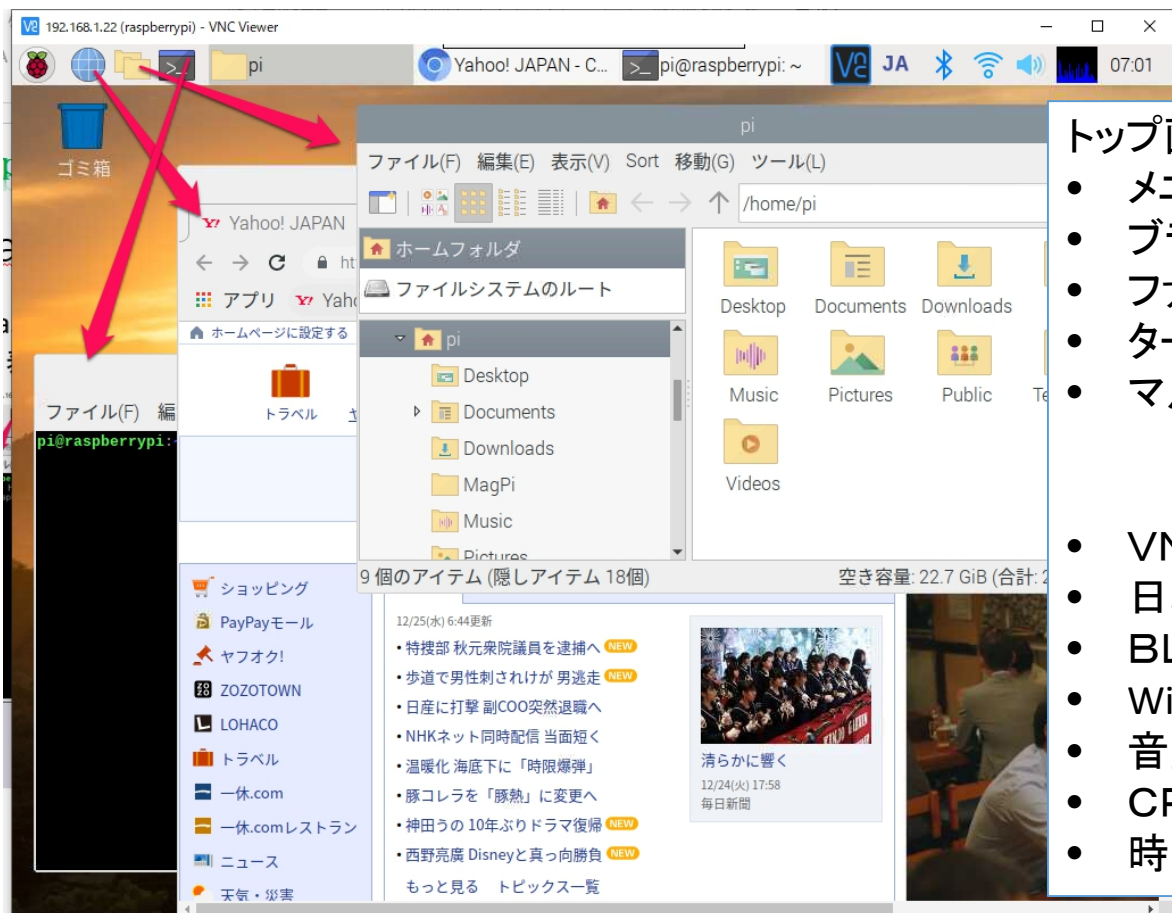


RaspberryPi運用マニュアル

3. Raspberry Piの基本操作

① 表示画面と内容

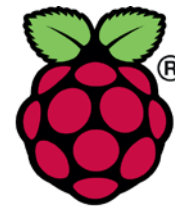
デスクトップ上によく使うコマンド.txtがあります。
コピーして使ってください



トップ画面(上段のタスクバーで選択)

- メニュー
- ブラウザ
- ファイルマネージャ
- ターミナル
- マルチ画面選択

- VNC
- 日本語入力
- BLE
- WiFi
- 音量
- CPU使用率
- 時刻



RaspberryPi運用マニュアル

4. 日常運用

① セキュリティ対策(アンチウイルス更新、スキャン)

- アンチウイルス対策として無料のclamAVをインストールしてます。
- 手動での運用を基本としています。

パターンファイル更新

手動スキャン時に更新されます

手動でスキャン

\$ sudo clamscan --infected --remove --recursive
自動化可能ですが、バックグラウンドで重くなる可能性大。コマンド入力後約5分位かかります。

```
pi@raspberrypi: ~  
ファイル(F) 編集(E) タブ(T) ヘルプ(H)  
ERROR: /var/log/clamav/freshclam.log is locked by another  
ERROR: Problem with internal logger (UpdateLogFile = /var/  
og).  
root@raspberrypi: ~# leafpad /etc/clamav/freshclam.conf  
root@raspberrypi: ~# freshclam  
ClamAV update process started at Fri J  
main.cvd is up to date (version: 57, sigs: 4218790, f-level: 60, builder: mishh  
ammer)  
daily.cvd is up to date (version: 21862, sigs: 394456, f-level: 63, builder: neo  
)  
bytecode.cvd is up to date (version: 283, sigs: 53, f-level: 63, builder: neo)  
root@raspberrypi: ~# clamscan --infected --remove --recursive  
SCAN SUMMARY  
Known viruses: 4607906  
Engine version: 0.99.2  
Scanned directories: 264  
Scanned files: 2063  
Infected files: 0  
Data scanned: 61.31 MB  
Data read: 49.02 MB (ratio 1.25:1)  
Time: 71.844 sec (1 m 11 s)  
root@raspberrypi: ~#
```

手動でスキャン

② インストール済パッケージの更新リスト、アップグレード

- Linuxの場合は、頻繁に更新が発生します。アップグレードを定期的 to 実施してください。
- 更新前には、バックアップを取ることをお勧めします。特にアップグレードはまれに動作不良、戻せない状態が発生します。自己責任で実施してください。

更新リスト取得

```
$ sudo apt-get update
```

アップグレード実施

```
$ sudo apt-get upgrade
```

必ず実施前にバックアップ

IoT開発

①. メニュー

② 熱中症通知

- 全体構成
- 暑さ指数

③ BME280接続

④ BME280単体試験

⑤ IFTTT設定

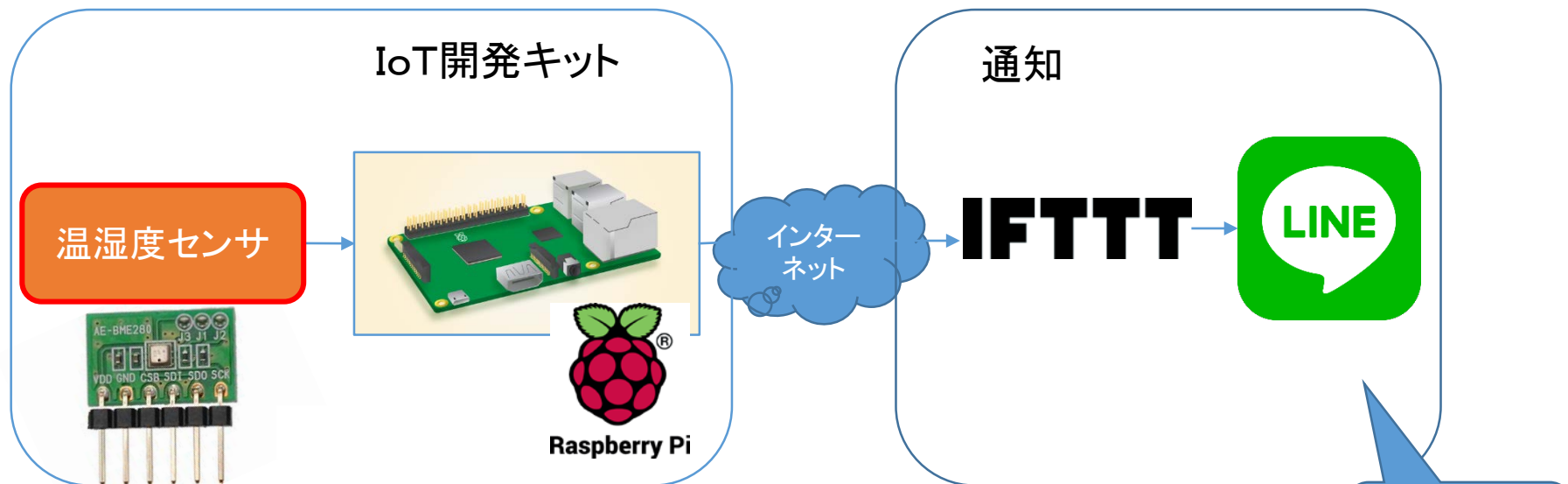
- IFTTTを使ってLineへの通知を設定
- Lineグループへの通知設定

⑥ Line接続

- BME280からのLine連携試験
- お客様データ設定

IoT開発

②熱中症通知 全体構成



BME280センサを使い、温湿度から暑さ指数(WBGT)を算出し熱中症警報(危険、嚴重警戒、警戒、注意)をLineに通知します。

通知スケジュール、曜日、通知間隔を自由に設定できます。

暑さ指数

危険 31℃以上
嚴重警戒 28～31℃
警戒 25～28℃
注意 25℃未満

グループ通知も可能

IoT開発

②熱中症通知 暑さ指数

暑さ指数(WBGT)について

暑さ指数(WBGT(湿球黒球温度): Wet Bulb Globe Temperature)は、熱中症を予防することを目的として1954年にアメリカで提案された指標です。単位は気温と同じ摂氏度(°C)で示されますが、その値は気温とは異なります。暑さ指数(WBGT)は人体と外気との熱のやりとり(熱収支)に着目した指標で、人体の熱収支に与える影響の大きい①湿度、②日射・輻射(ふくしゃ)など周辺の熱環境、③気温の3つを取り入れた指標です
環境省サイトより

<https://www.wbgt.env.go.jp/wbgt.php>

- 本キットでは、右図の早見表により暑さ指数を判定しています。
- 熱中症警報内容は以下の4段階
 - 危険: 31°C以上
 - 嚴重警戒: 28°C~31°C
 - 警戒: 25°C~28°C
 - 注意: 25°C未満

表4・WBGT値と気温、相対湿度との関係

	相対湿度(%)																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43
38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42
37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41
36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39
35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38
34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37
33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36
32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35
31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34
30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33
29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32
28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31
27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30
26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29
25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28
24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27
23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24
WBGT値	注 意 25°C未満			警 戒 25°C~28°C			嚴重警戒 28°C~31°C			危 険 31°C以上							

(ここで、28°C~31°Cは、28°C以上31°C未満の意味)

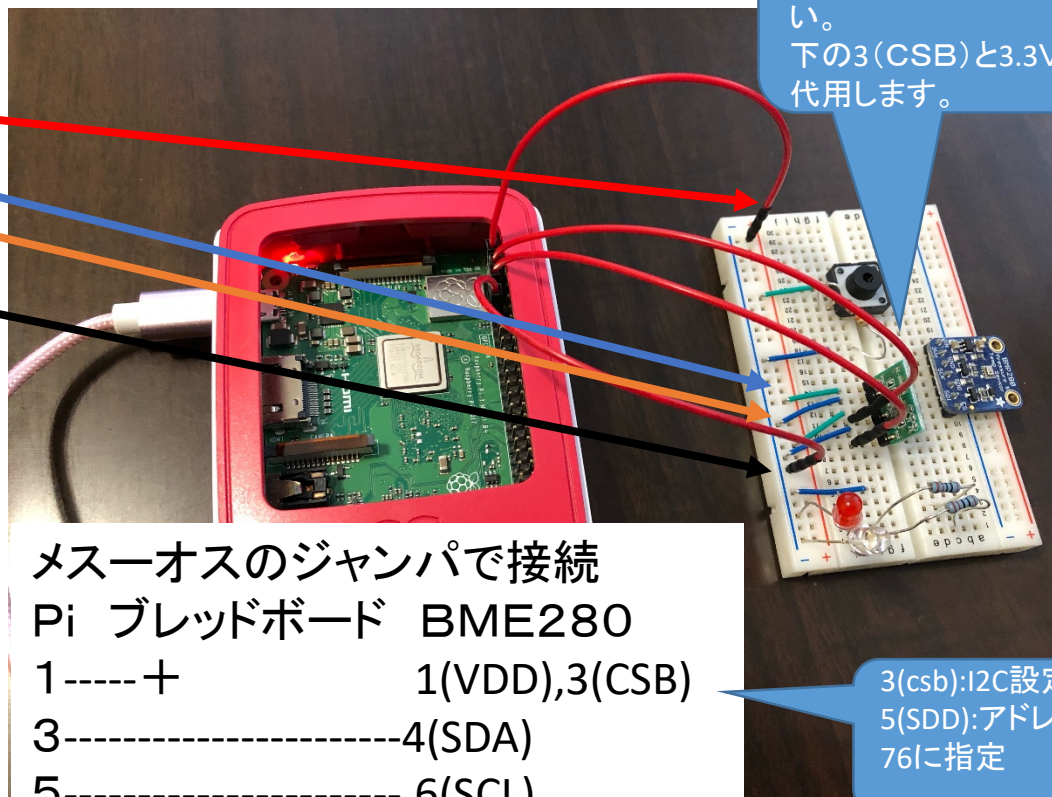
(日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1 2008.4 から)

IoT開発

③BME280接続

Raspberry PiとBME280の接続

J8			
3.3V	1	2	5V
BCM2	3	4	5V
BCM3	5	6	Ground
BCM4	7	8	BCM14
Ground	9	10	BCM15
BCM17	11	12	BCM18
BCM27	13	14	Ground
BCM22	15	16	BCM23
3.3V	17	18	BCM24
BCM10	19	20	Ground
BCM9	21	22	BCM25
BCM11	23	24	BCM8
Ground	25	26	BCM7
	27	28	
BCM5	29	30	Ground
BCM6	31	32	BCM12
BCM13	33	34	Ground
BCM19	35	36	BCM16
BCM26	37	38	BCM20
Ground	39	40	BCM21



BMEを接続するためにハンダでPinを付けます。J3のハンダは実施しないでください。
下の3(CSB)と3.3V接続で代用します。

メスオスのジャンパで接続

Pi ブレッドボード BME280

1-----+	1(VDD),3(CSB)
3-----	4(SDA)
5-----	6(SCL)
9-----	2(GND), 5(SDD)

3(csb):I2C設定
5(SDD):アドレスを0x76に指定

ブレッドボードを使用しない場合は、Pi:17とBME:3(CSB), Pi:14とBME:5(SDD)を接続

IoT開発

④BME280単体試験

- Piコンソールでbme280_sample.pyを動作させます。
- 気温、気圧、湿度が出力されます。
- 出力されない場合は、I2Cの設定を確認。0x76に値が表示されれば正常。

\$ i2cdetect -y 1

```
$ cd /home/pi/Documents/heat
$ python3 bme280_sample.py
```

全てpython3
で動作

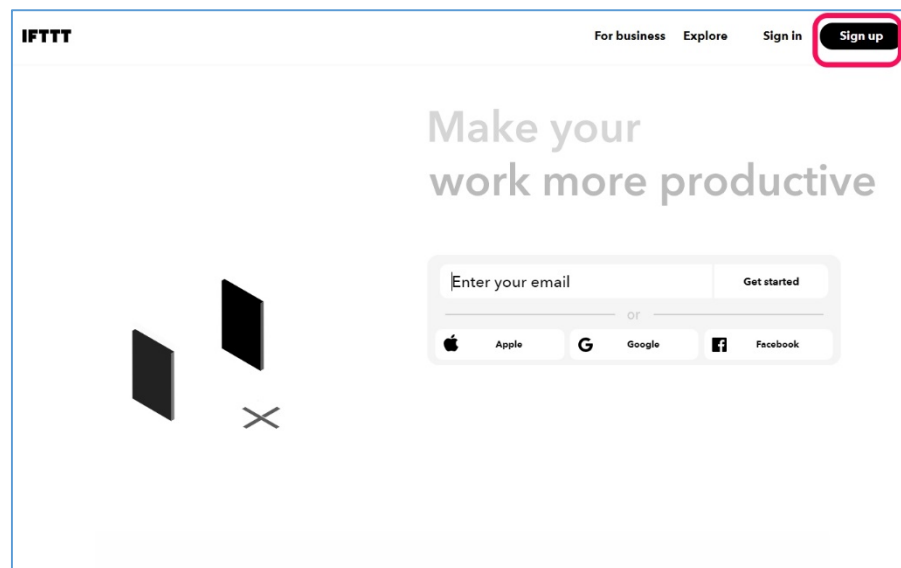
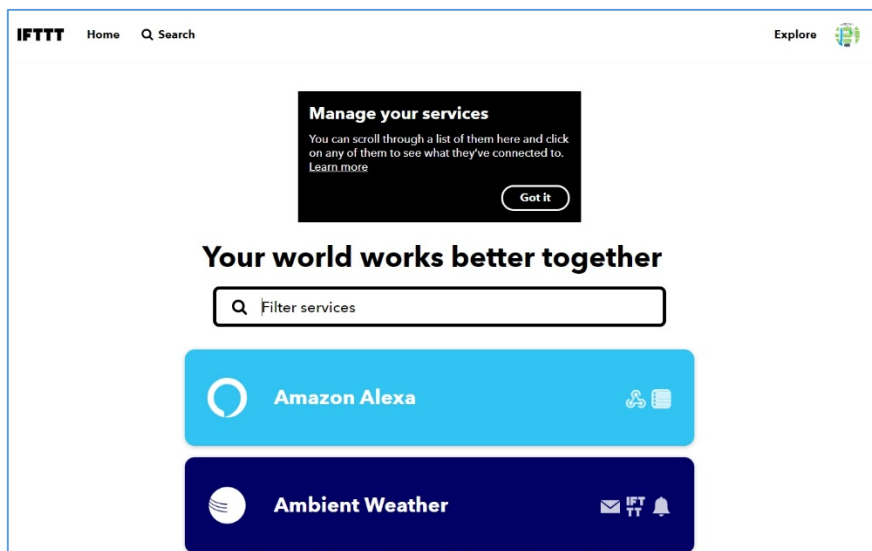
```
pi@raspberrypi: ~/Documents/heat
ファイル(F) 編集(E) タブ(T) ヘルプ(H)
['2020/07/11 19:50:59', 'temp(C):', 29.329934446659173, 'humid(%):', 62.96741832
85346, 'heat_value:', 27, 'WBGT_rank:', 2]
['2020/07/11 20:51:01', 'temp(C):', 29.284090935834683, 'humid(%):', 62.97002826
607145, 'heat_value:', 27, 'WBGT_rank:', 2]
['2020/07/12 05:51:06', 'temp(C):', 31.683266334241488, 'humid(%):', 54.72455680
222831, 'heat_value:', 27, 'WBGT_rank:', 2]
['2020/07/12 06:51:07', 'temp(C):', 30.083808894833783, 'humid(%):', 59.25795524
6180686, 'heat_value:', 27, 'WBGT_rank:', 2]
['2020/07/12 07:51:08', 'temp(C):', 35.77372909933329, 'humid(%):', 44.170660124
98523, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
['2020/07/12 08:51:09', 'temp(C):', 35.95202252902673, 'humid(%):', 43.656830483
617384, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
^CTraceback (most recent call last):
  File "bme280_line.py", line 75, in <module>
    time.sleep(inform_int)
KeyboardInterrupt
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ ls
__pycache__  bme280_line.py  heatstroke  wbgt2020.json
bme280.py    bme280_sample.py  ifttt_heat.py
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 bme280_sample.py
temp : 38.35 °C
pressure : 991.72 hPa
hum : 37.73 %
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $
```


IoT開発

⑤IFTTT設定

IFTTTとは

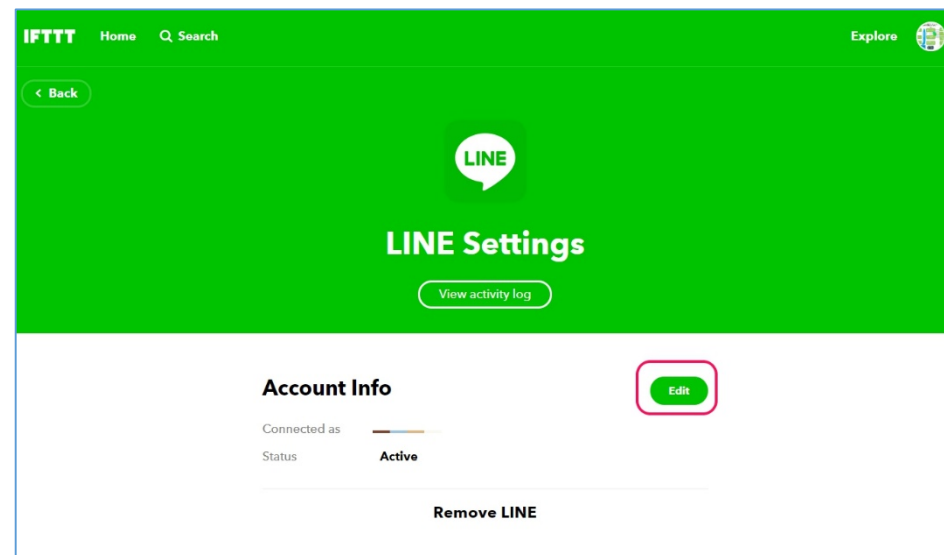
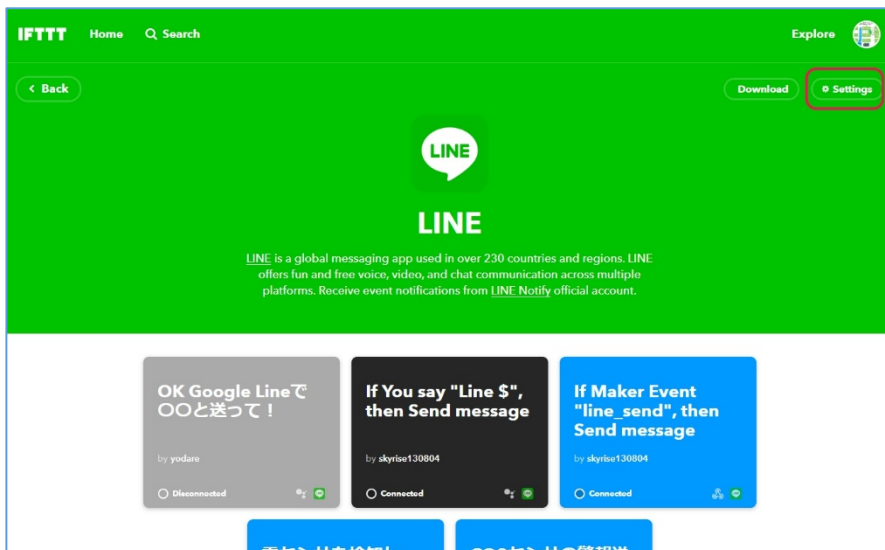
- 「レシピ」と呼ばれる個人作成もしくは公に共有しているプロフィールを使って数あるWebサービス（Facebook、Evernote、Weather、Dropboxなど）同士で連携することができるWebサービスである。
- <https://ifttt.com/>
- IFTTT登録
 - メールとパスワードで登録



IoT開発

⑤IFTTT設定

- Line設定
 - My serviceを選択し、Lineを選択
 - Settingを選択し
 - Accountを設定します



IoT開発

⑤IFTTT設定

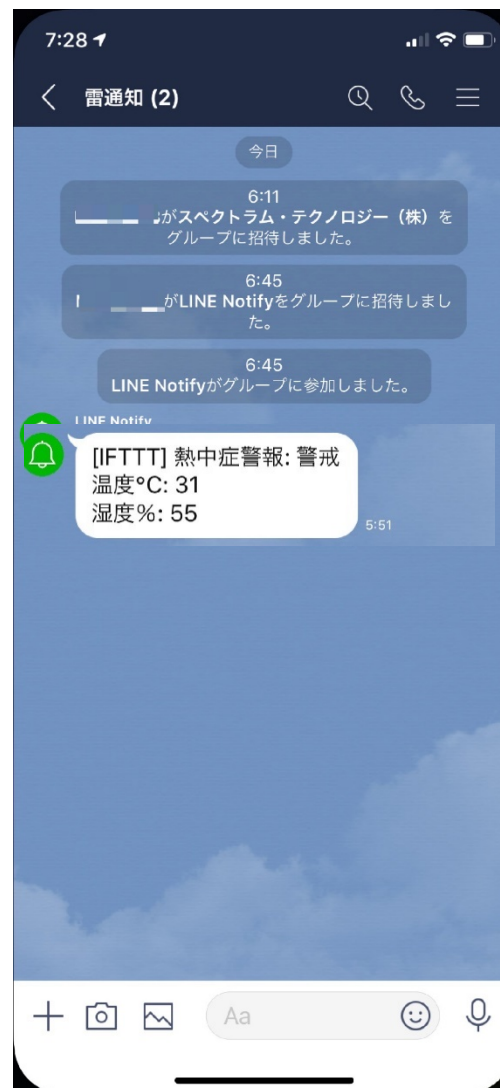
- Line設定: スマホ側
 - トーク>Line notifyを開く
 - 確認



IoT開発

⑤IFTTT設定

- Line設定:スマホ側
 - Line notifyに招待されているのを確認
 - 熱中症のプログラムを動作させ通知
 - グループ側に通知されているのを確認



IoT開発

⑤IFTTT設定

- Line連携試験

```
$ cd /home/pi/Documents/heat
```

```
$ python3 ifttt_heat.py
```

- IFTTT連携開始、終了と出力

- Line側にもメッセージ受信、快適、0,0と出ればOK

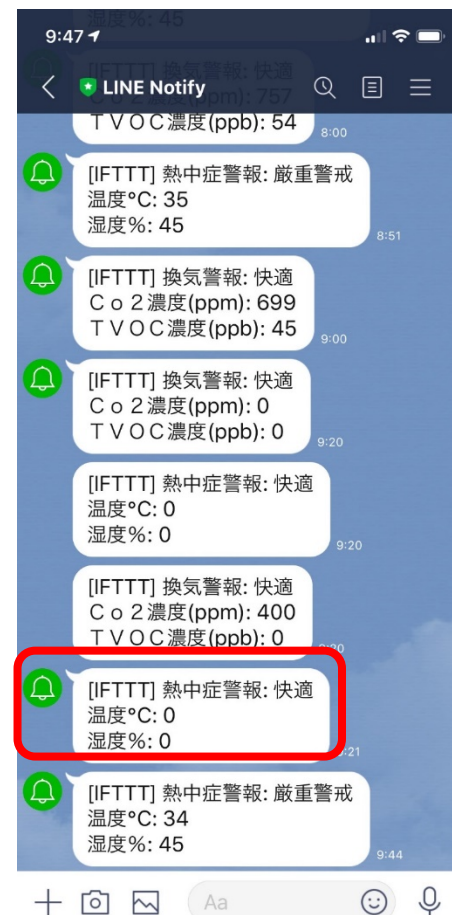
```
$ cd /home/pi/Documents/heat
```

```
$ python3 ifttt_heat.py
```

```
pi@raspberrypi: ~/Documents/heat
ファイル(F) 編集(E) タブ(T) ヘルプ(H)

['2020/07/12 06:51:07', 'temp(C):', 30.083808894833783, 'humid(%)', 59.25795524
5180686, 'heat_value:', 27, 'WBGT_rank:', 2]
['2020/07/12 07:51:08', 'temp(C):', 35.77372909933329, 'humid(%)', 44.170660124
98523, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
['2020/07/12 08:51:09', 'temp(C):', 35.95202252902673, 'humid(%)', 43.656830483
517384, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
CTraceback (most recent call last):
  File "bme280_line.py", line 75, in <module>
    time.sleep(inform_int)
KeyboardInterrupt

pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ ls
__pycache__  bme280_line.py  heatstroke  wbgt2020.json
bme280.py    bme280_sample.py  ifttt_heat.py
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 bme280_sample.py
temp : 38.35 °C
pressure : 991.72 hPa
hum : 37.73 %
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 ifttt_heat.py
IFTTT連携開始
IFTTT連携終了
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 ifttt_heat.py
IFTTT連携開始
IFTTT連携終了
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $
```



IoT開発

⑥Line接続

- BME280からLine連携

```
$ cd /home/pi/Documents/heat
```

```
$ python3 bme280_line.py
```

- 熱中症のLine連携開始
- Line側にもメッセージ受信、実際の温度等が出ればOK

```
$ cd /home/pi/Documents/heat
```

```
$ python3 bme280_line.py
```

```
pi@raspberrypi: ~/Documents/heat
ファイル(F) 編集(E) タブ(T) ヘルプ(H)
98523, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
['2020/07/12 08:51:09', 'temp(C):', 35.95202252902673, 'humid(%):', 43.656830483
617384, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
^CTraceback (most recent call last):
  File "bme280_line.py", line 75, in <module>
    time.sleep(inform_int)
KeyboardInterrupt
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ ls
__pycache__  bme280_line.py  heatstroke  wbgt2020.json
bme280.py    bme280_sample.py  ifttt_heat.py
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 bme280_sample.py
temp : 38.35 °C
pressure : 991.72 hPa
hum : 37.73 %
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 ifttt_heat.py
IFTTT連携開始
IFTTT連携終了
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 ifttt_heat.py
IFTTT連携開始
IFTTT連携終了
pi@raspberrypi:~/Documents/heat $ python3 bme280_line.py
['2020/07/12 09:44:37', 'temp(C):', 34.607189456844935, 'humid(%):', 46.31910447
162803, 'heat_value:', 29, 'WBGT_rank:', 3]
```

