

超特急Web接続！ESPマイコン・プログラム全集
記事を試せる新人教育用

IoT実習キット 組み立て説明書

このたびは、IoT実習キットをお買い上げいただき、ありがとうございました。

- 本書は書籍「超特急Web接続！ESPマイコン・プログラム全集」の記事を試せる「新人教育用IoT実習キット」用の組み立て説明書です。
詳細は書籍の各記事をご覧ください。
- 製作にはハンダ付け無しに回路を組めるブレッドボードを使用します。
 - ESP-WROOM-02（ESP8266モジュール）やUSBシリアル変換モジュール、DIP化キット、ICピッチ変換基板リレーモジュールなどについてはピンヘッダ等のハンダ付け作業が必要です。
 - Wi-Fi コンシエルジェ電源担当を使ってAC 100Vの機器を制御する場合は、各種の部品をユニバーサル基板(付属)へハンダ付けし、回路をポリカーボネート製のケースに収容するなど、安全性に配慮してください。
 - 基本ボード（A）と（B）を使って、計2台までのIoT機器を製作することができます。
（組み合わせによっては1台しか製作できない場合もあります）
 - ミニブレッドボードは付属しません。2枚のブレッドボード E-CALL EIC-801が付属するので、代用してください。
- ESP8266モジュール用スケッチやRaspberry Pi用のソフトウェアについては、下記からダウンロードすることができます。

筆者サポートページ：<https://bokunimo.net/esp/cq>

ダウンロードページ：<https://github.com/bokunimowakaru/esp>

- ダウンロードしたZIPファイル内の「cqpub_esp」フォルダをArduino IDEのスケッチブック用の保存フォルダへコピーしてください。
- Raspberry Piについては「git clone <https://github.com/bokunimowakaru/esp> 」と入力してインストールすることも可能です。

IoT実習キット・組み立て説明書

本キットで実験可能なIoT機器リスト

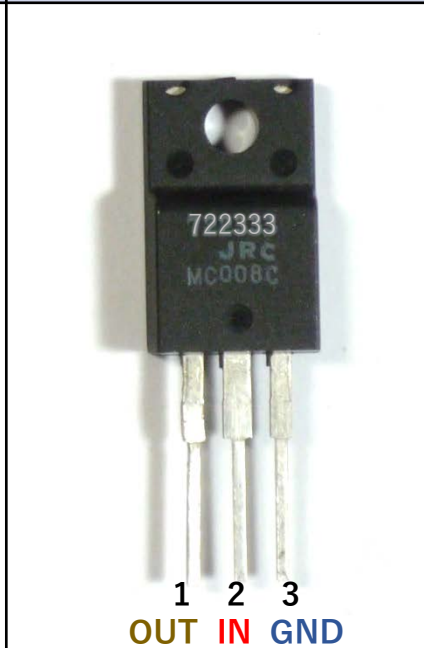
書籍		説明書	IoT機器名	ソフトウェア	通信先（一例）	備考
章	頁	頁				
1	17	6	IoT実験用ボード（基本ボード A）	-	-	IoT実験のベースとなる基本ボードA
3-1	40	40	シリアル出力する	practice01_uart	-	IoT実験用ボード(1)と同一ハードウェア
3-2	41	7	LEDを点滅させる	practice02_led	-	IoT実験用ボード(1)にLEDを追加
3-3	42	7	スイッチ入力	practice03_sw	-	IoT実験用ボード(1)にスイッチを追加
4-1	47	7	Wi-Fiインジケータ	example01_led	Tera Term	LEDを点滅させる(3-2)と同一ハードウェア
4-2	49	7	Wi-Fiスイッチャ	example02_sw	Raspberry Pi	スイッチ入力(3-3)と同一ハードウェア
4-3	51	7	Wi-Fiレコーダ	example03_adc	SocketDebugger	IoT実験用ボード(1)に変抵抗器を追加
4-4	53	7	Wi-Fi LCD	example05_lcd	Raspberry Pi	IoT実験用ボード(1)にLCDを追加
4-5	57	8	ケチケチ運転術（基本ボード B）	example04_le	-	他の省エネ動作センサの基本ボードB
5-1	60	8	Wi-Fi 照度計	example06_lum	Wi-Fi LCD(4-4)	ケチケチ運転術(4-5)に照度センサを追加
5-2	62	9	Wi-Fi 温度計	example07_temp	Wi-Fi LCD(4-4)	ケチケチ運転術(4-5)に温度センサを追加
5-4	68	9	Wi-Fi 温湿度計	example09_hum_sht31	Wi-Fi LCD(4-4)	ケチケチ運転術(4-5)に温湿度センサを追加
5-6	73	10	Wi-Fi 人感センサ	example11_pir	Wi-Fi LCD(4-4)	ケチケチ運転術(4-5)到人感センサを追加
5-8	81	8	NTP時刻データ転送機	example13c_ntp	Ambient	ケチケチ運転術(4-5)と同一ハードウェア
5-9	85	11	Wi-Fi リモコン赤外線レシーバ	example14_ir_in	Raspberry Pi	IoT実験用ボード(1)に赤外線通信機能を追加
5-10	89	12	Wi-Fi カメラ	example15_camG	Raspberry Pi	カメラ専用の回路を製作
5-11	98	-	ソーラ発電トランスミッタ	(enoc_logger.sh)	Raspberry Pi	
6-1	112	13	照明担当	example16_led	IE 又は Chrome	LEDを点滅させる(3-2)と同一ハードウェア
6-2	116	14	チャイム担当	example17_bell	IE 又は Chrome	IoT実験用ボード(1)にブザーを追加
6-3	119	7	掲示板担当	example18_lcd	IE 又は Chrome	IoT実験用ボード(1)にLCDを追加
6-4	124	11	リモコン担当	example19_ir_rc	IE 又は Chrome	IoT実験用ボード(1)に赤外線通信機能を追加
6-5	129	12	カメラ担当	example20_camG	IE 又は Chrome	Wi-Fi カメラ(5-10)をACアダプタ(別売)で駆動
6-9	150	15	電源設備担当	example24_ac	IE 又は Chrome	ユニバーサル基板上で製作
6-10	154	7	情報担当	example25_fs	IE 又は Chrome	Wi-Fi LCD(4-4)と同一ハードウェア
7-1	165	9,10	ホーム用マルチセンサ	(udp_logger.sh)	Raspberry Pi	Wi-Fi 温度計(5-2)などのIoTセンサを使用
7-2	170	9	Ambientでグラフ表示	example09c_hum + i2c_sht31	Ambient	Wi-Fi 温湿度計(5-4)と同一ハードウェア
7-3	173	8	スマートフォン連携IoTサービス	(ESP8266_Standalone)	Blink	Wi-Fi 照度計(5-1)と同一ハードウェア
7-4	177	16	インターネット照る照る坊主	example16f_led	Raspberry Pi	IoT実験用ボード(1)に3色のLEDを追加
7-5	183	10,14	千客万来メッセージャ	(server01_bell.sh)	Raspberry Pi	Wi-Fi 人感センサ(5-6)とチャイム(6-2)を使用

ラズベリー・パイおよびその周辺機器、ACアダプタ、電池などは実習キットに含まれません。また製作には工具やパソコンなども必要です。
各実習で同じ部品を共用します。ジャンパ線が不足するときは抵抗などのリード線の余りを使用してください。
8章の各製作例の実験についても、3G回線のかわりにWi-Fiを利用（P.198コラム）したり、子機を2台までにしたりすることで記事の内容を試すことが出来ます。

書籍に掲載していたレギュレータの製造が終了したため、本キット用に選定した代替品を使用します。
NJU7223F33のピン配列が異なるので、書籍の製作例図等をご覧いただく際に、ご注意ください。

TA48033Sは書籍と同じピン配列です。

NJU7223F33は待機時の消費電流が小さいので、Wi-Fiセンサの製作に適しています。

	IoT実験用ボード (基本ボードA)	ケチケチ運転用 (基本ボードB)
書籍掲載品番	TA48M033F	XC6202P332
本キット付属品番	TA48033S	NJU7223F33
出力電圧	3.3V	3.3V
最大電流	1 A	0.5 A
待機時消費電流	800 μ A	30 μ A
外観とピン配置	※NJU7223F33は、書籍で紹介したXC6202P332とピン配列が異なるので注意する 	

• Wi-Fiを使用する場合

- 各サンプル・プログラムのはじめのほうに書かれているSSIDとPASSは一例です。
- 使用する無線LANアクセスポイントのSSIDとパスワードに変更してください。

```
#define SSID "1234ABCD"  
#define PASS "password"
```

お使いの無線LANアクセスポイントに合わせる

- 各種IoTセンサ機器などの測定値のUDP送信先は一例です。
- 使用するブロードキャスト・アドレスを設定に変更してください。

```
#define SENDTO "192.168.0.255"
```

ブロードキャスト・アドレスが分からない場合は、お使いのLANのIPアドレスの末尾を255にした値をSENDTOに設定して下さい。

一例： 192.168.2.3
⇒ 192.168.2.**255**

• 6-3 Wi-Fiコンシエルジェ 掲示板担当のLCDの設定

- 書籍やCD-ROMに掲載したサンプル・プログラムexample18_lcdは、16桁×2行の液晶用です。
- 本キット付属のLCDを使用する場合は、8桁×2行に修正してください。

```
lcdSetup(16,2); ⇒ lcdSetup(8,2);
```

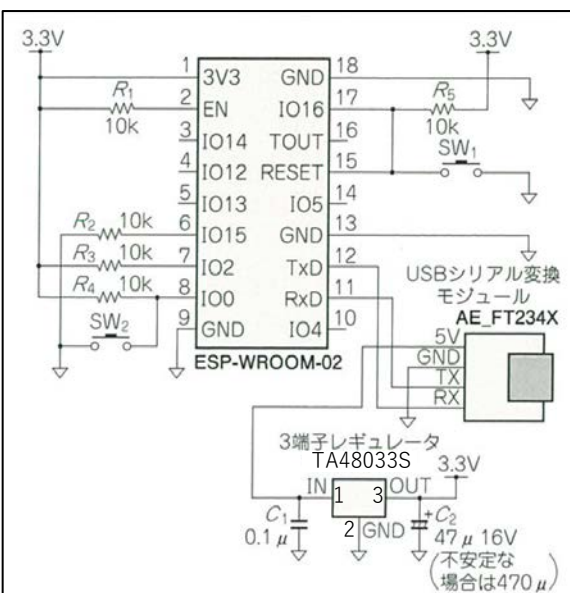
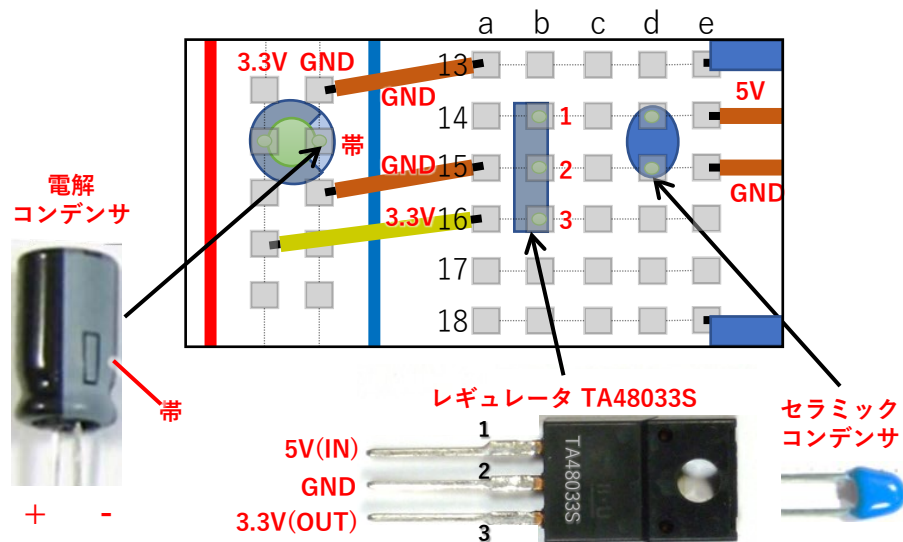
• 7-2 Ambientでグラフ表示

- サンプル・プログラムexample09c_humは、温湿度センサHDC1000用です。
- 本キット付属の温湿度センサを使用する場合は、SHT31用のドライバに入れ換えてください。
- SHT31用ドライバはexample09_hum_sht31に含まれています。
- サンプル・プログラム中のセンサ初期化関数をSHT31用に変更してください。

```
hdcSetup(); ⇒ shtSetup();
```


実習のための基本回路構成

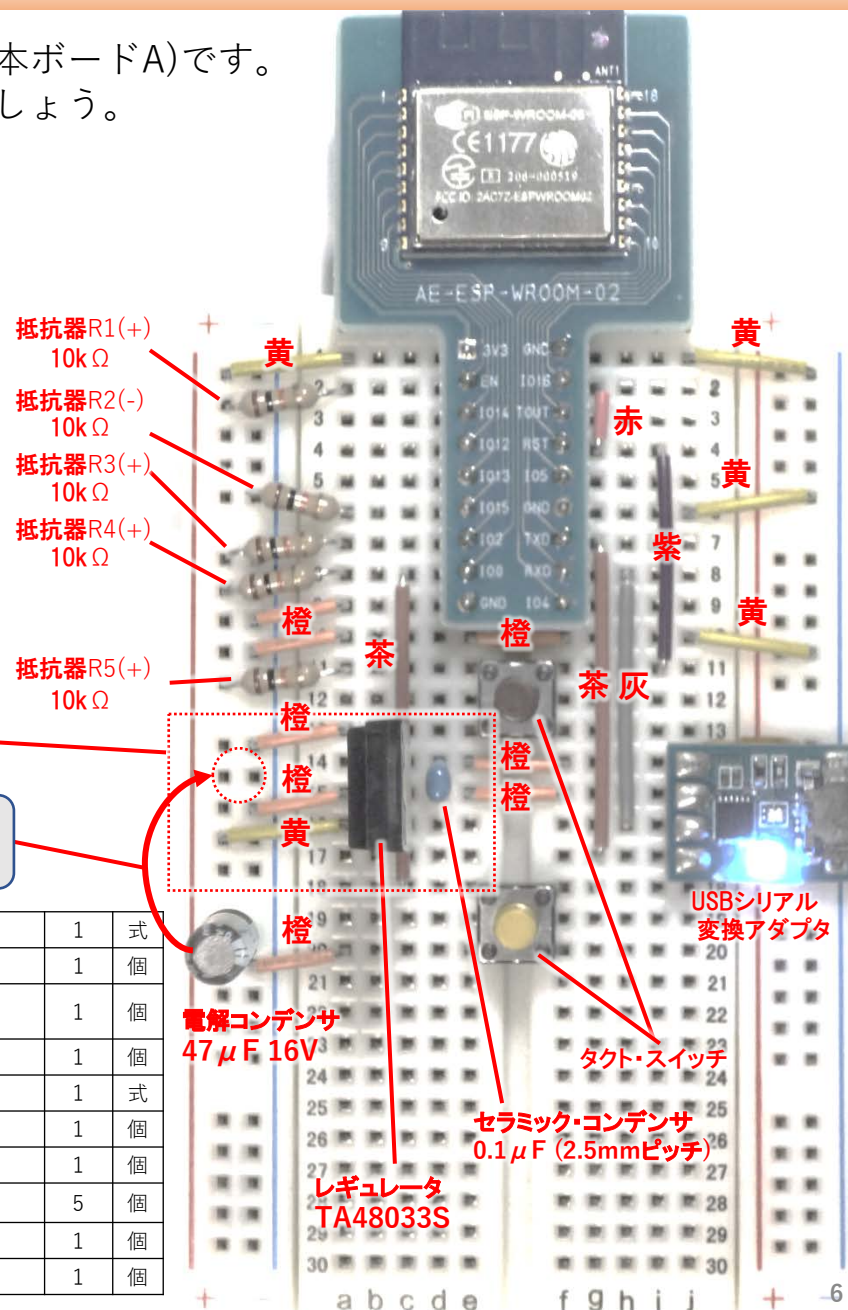
Wi-Fi搭載 ESP-WROOM-02モジュールのIoT実験用ボード(基本ボードA)です。
他のIoT実習のベースとなる基本ボードで、動作確認を行いましょう。



電源回路部の拡大図

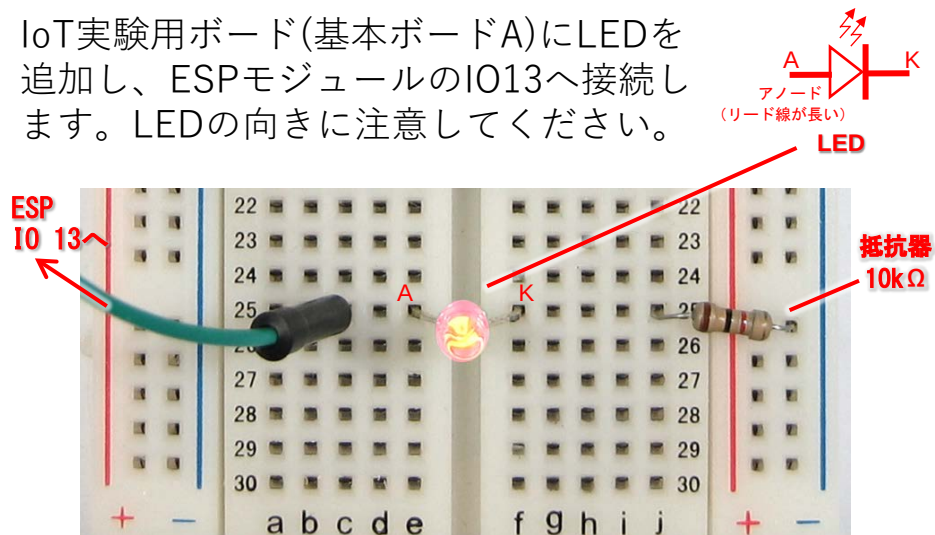
電解コンセンサは、なるべくレギュレータの近くに実装する。

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
レギュレータ 3.3V 1A TA48033S	1	個
電解コンデンサ 47 μ F 16V (または 470 μ F 16WXA470MEFC8X9)	1	個
セラミックコンデンサ 0.1 μ F (2.5mmピッチ)	1	個
USBシリアル変換アダプタ AE-FT234X	1	式
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
抵抗器(1/4W) 10k Ω	5	個
抵抗器(1/4W) 1k Ω	1	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個



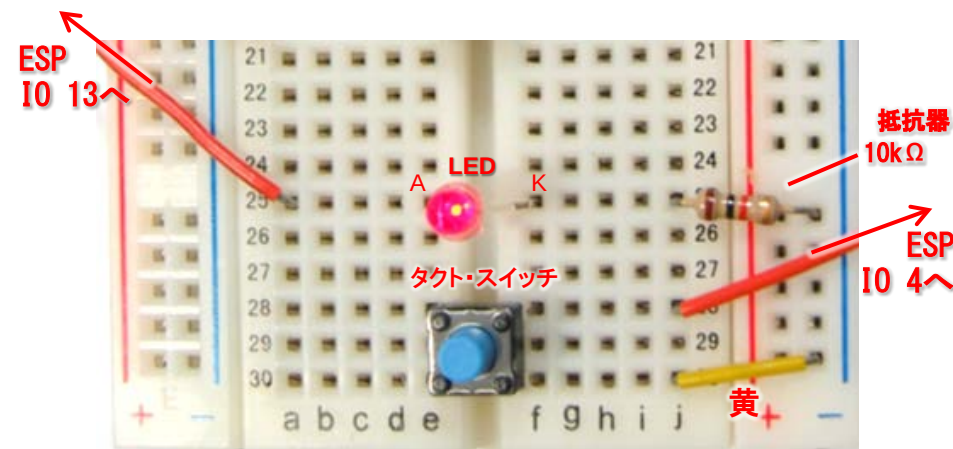
3-2 LEDを点滅させる / 4-1 インジケータ practice02_led / example01_led

IoT実験用ボード(基本ボードA)にLEDを追加し、ESPモジュールのIO13へ接続します。LEDの向きに注意してください。



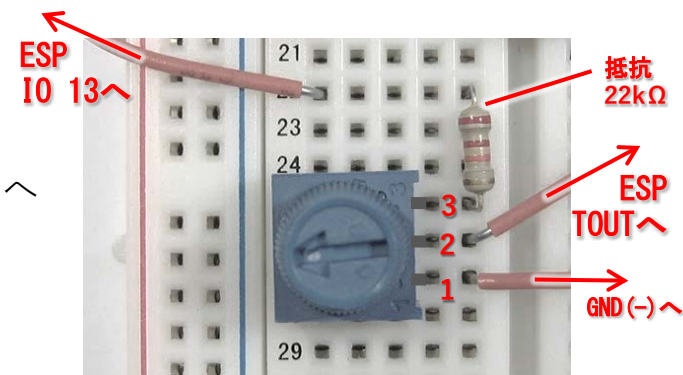
3-3 スイッチ入力 / 4-2 Wi-Fiスイッチャ practice03_sw / example02_sw

IoT実験用ボード(基本ボードA)にタクト・スイッチを追加し、ESPモジュールのIO 4へ接続します。



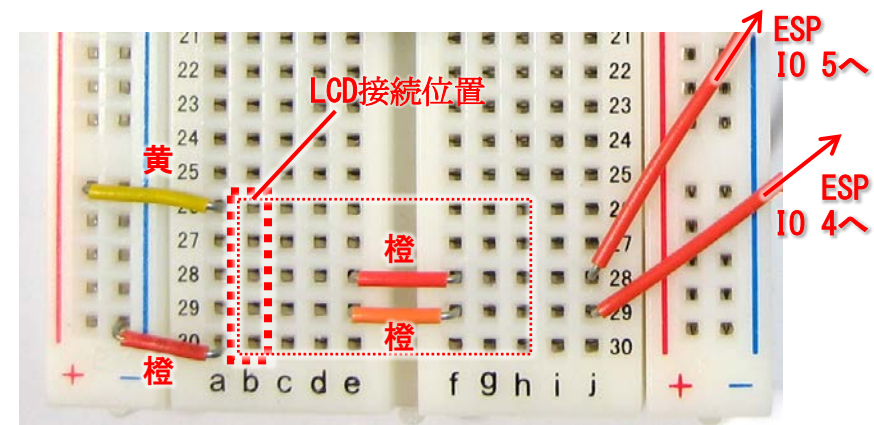
4-3 Wi-Fiレコーダ example03_adc

アナログ電圧をAD変換し、変換結果を送信します。IoT実験用ボード(基本ボードA)に可変抵抗器を追加し、中央の端子をESPモジュールのTOUTへ接続してください。また、片端の端子3をIO 13へ、もう片端の端子1をGNDへ接続します。



4-4 Wi-Fi LCD / 6-3 掲示板 example05_lcd / 18_lcd

各Wi-Fiセンサが送信する情報を表示します。IoT実験用ボード(基本ボードA)にLCDを追加し、ESPモジュールのIO 4と5へ接続してください。



example06_lum / example04_le

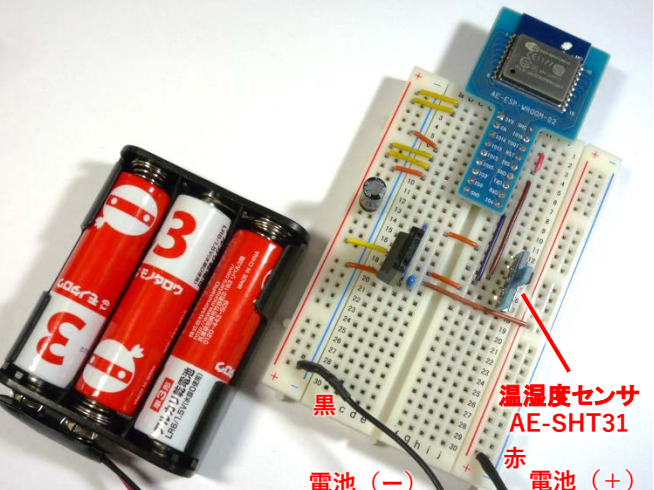
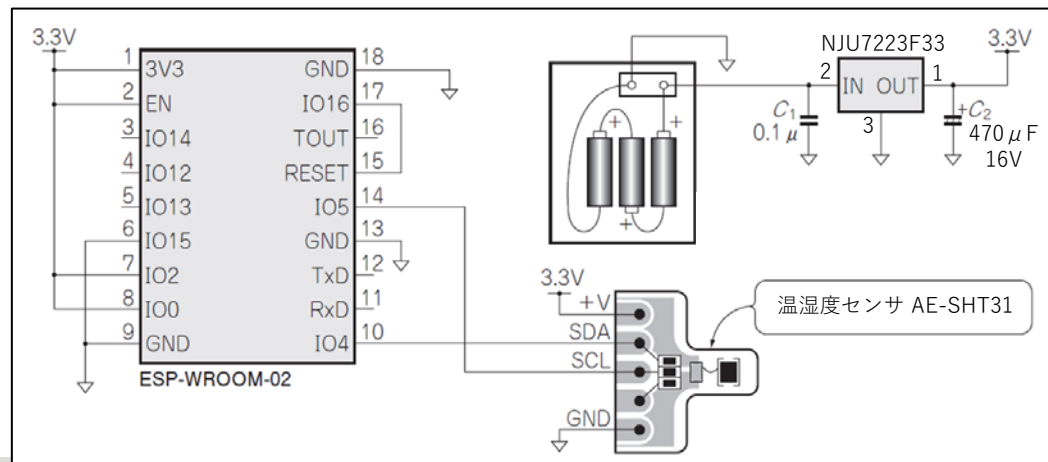
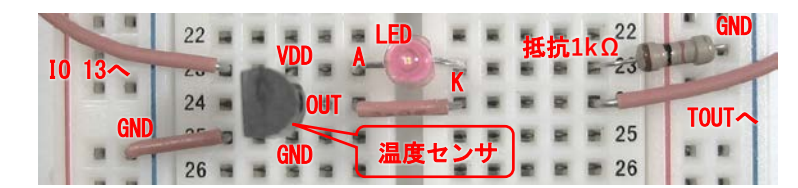
[illegible][illegible]

照度センサ NJL7502L	1	個
高輝度LED ϕ 3mm OSDR3133A	1	個
抵抗器(1/4W) 1k Ω	2	個

5-2 Wi-Fi 温度計

example07_temp

温度値を送信します。Wi-Fi照度計の照度センサを温度センサに置き換えて製作します。

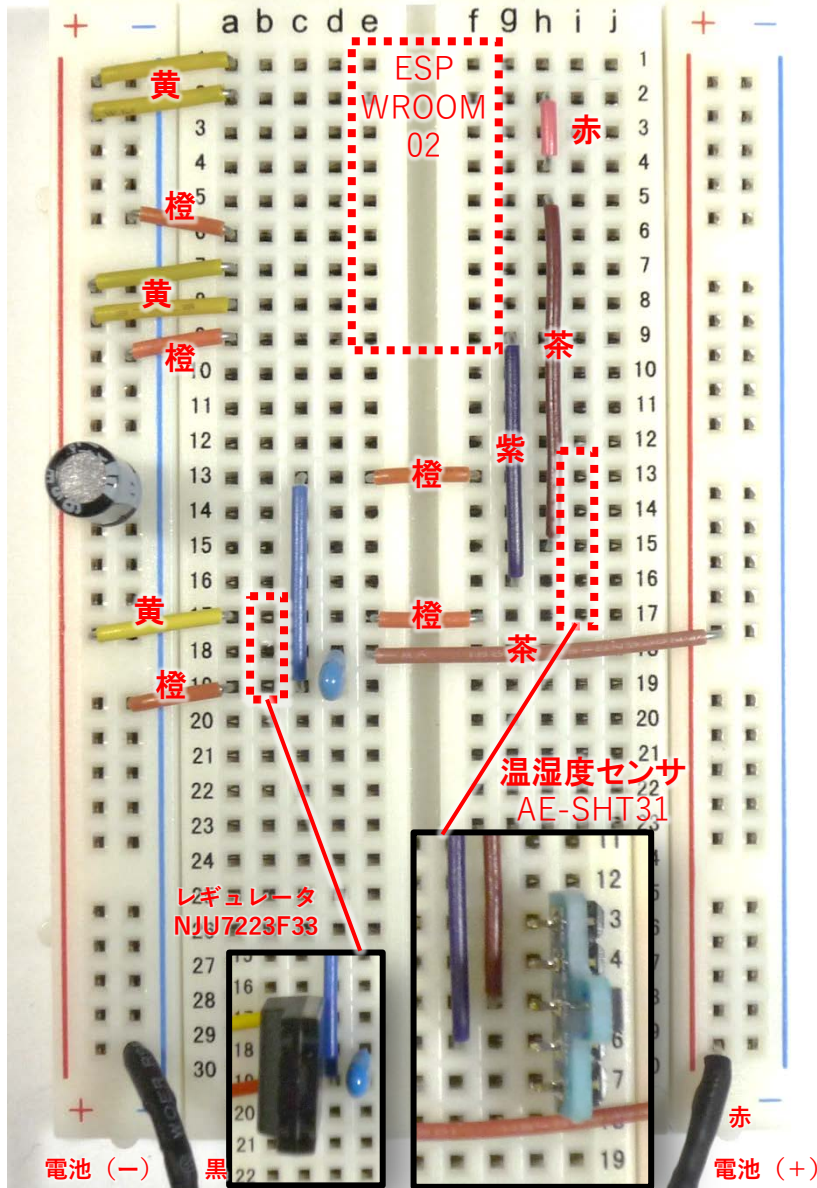


5-4 Wi-Fi 温湿度計

example09_hum_sht31

温度値と湿度値を送信する乾電池駆動の温湿度センサです。予めプログラムを書き込んだESPモジュールを装着します。

電池を入れると起動します。



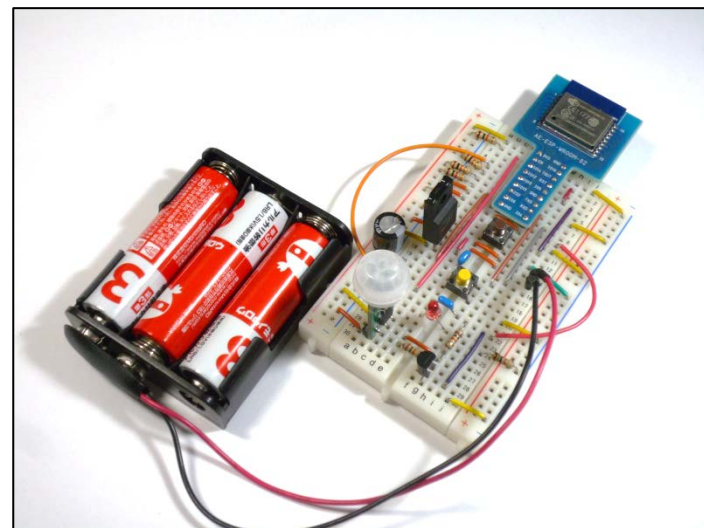
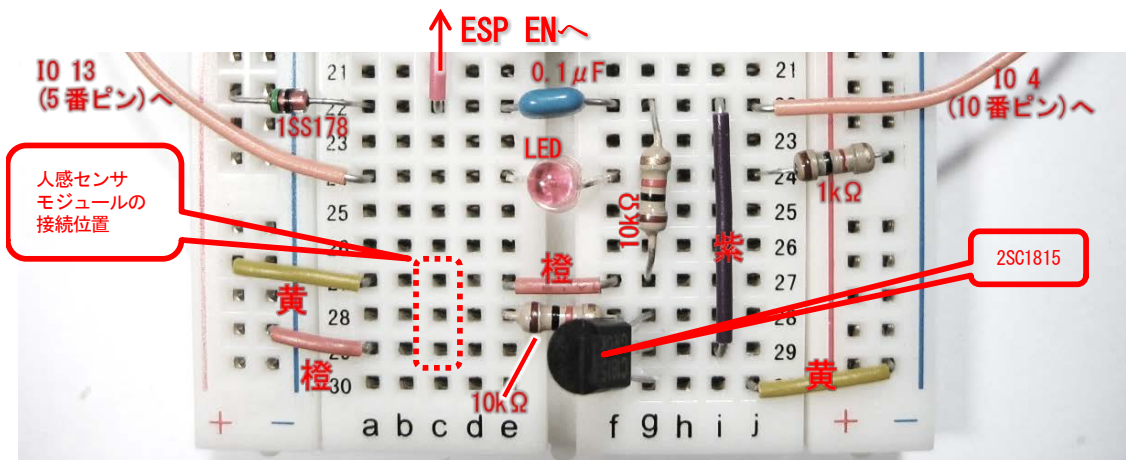
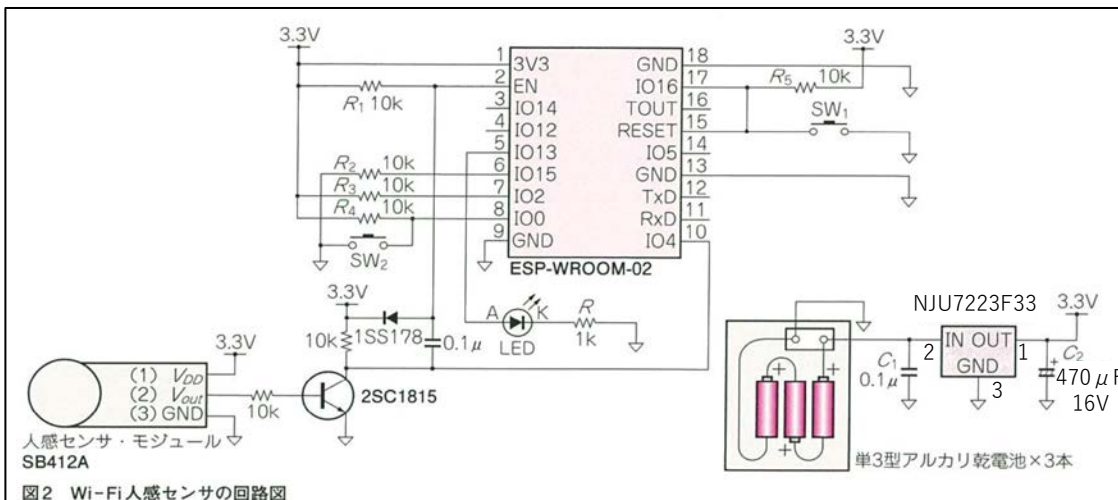
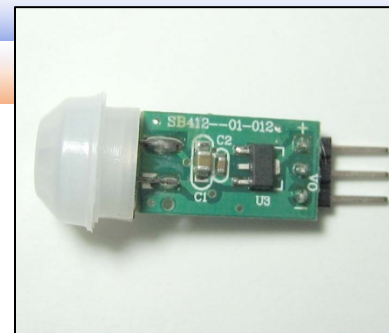
example11_pir

人体などの動きを検出すると送信します。ケチケチ運転術（低消費電力）を使うことで、単3型アルカリ乾電池で約半年の動作が可能です（条件による）。Wi-Fi照度計の照度センサ部に人感センサや論理反転用トランジスタなどを

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
人感センサモジュール SP412A	1	個

実装し、ESPマイコンを起動させるためのEN信号を生成します。

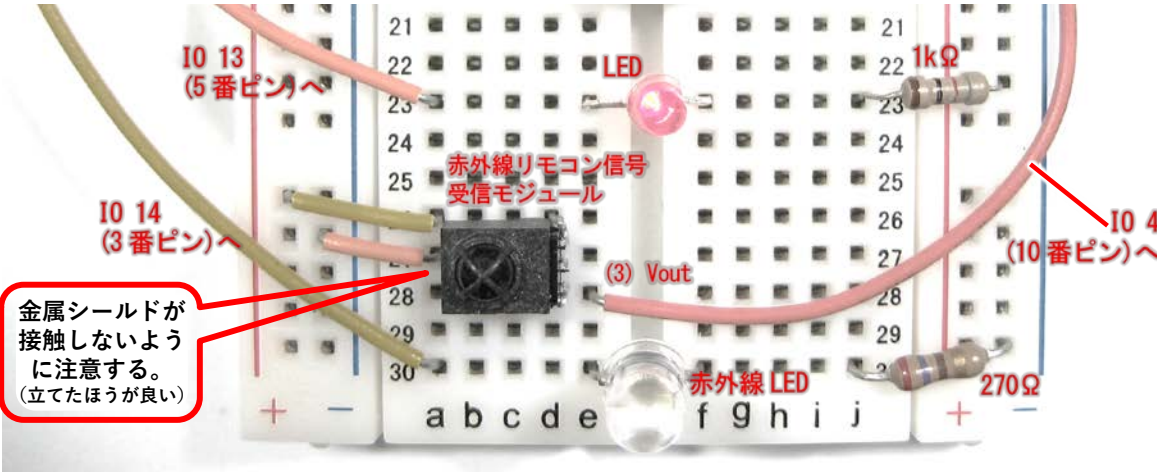
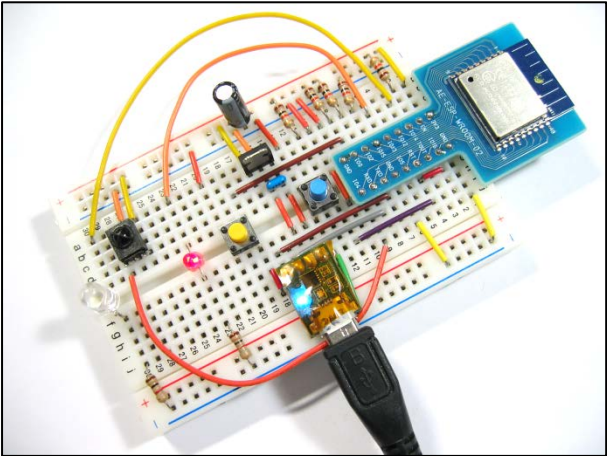
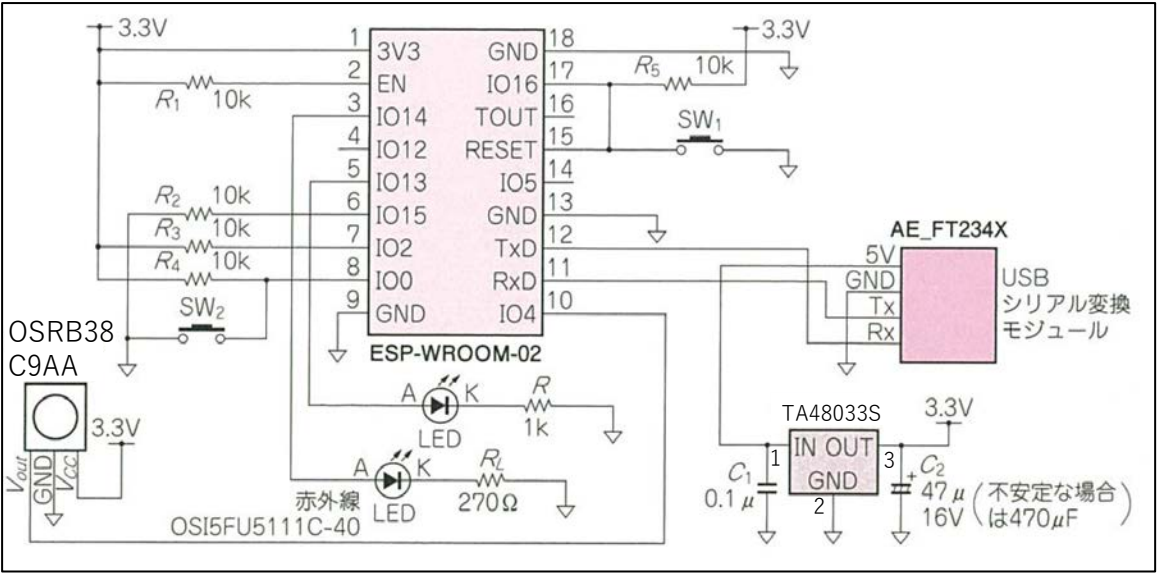
ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
人感センサモジュール SB412A	1	個
レギュレータ 3.3V 500mA NJU7223F33	1	個
トランジスタ 2SC1815GR	1	個
ダイオード 1SS178	1	個
電解コンデンサ(WXA) 470 μ F 16V	1	個
セラミックコンデンサ 0.1 μ F (2.5mmピッチ)	1	個
セラミックコンデンサ 0.1 μ F (5mmピッチ)	1	個
高輝度LED ϕ 3mm OSDR3133A	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
抵抗器(1/4W) 10k Ω	7	個
抵抗器(1/4W) 1k Ω	1	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個
バッテリースナップ BS-IC-AT150MM	1	個
電池ボックス 単3 $\times$ 3本 Bスナップ BH-331-3B	1	個



赤外線リモコン信号を受信すると、受信データをWi-Fi送信します。家電を操作したときのコードの取得や、ログの収集ができます。赤外線リモコン受信モジュールと赤外線LEDをIoT実験用ボード(基本ボードA)に追加して製作します。電源レギュレータにはTA48033Sを使います。

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
レギュレータ 3.3V 1A TA48033S	1	式
電解コンデンサ 47 μ F 16V	1	個
セラミックコンデンサ 0.1 μ F (2.5mmピッチ)	1	個
USBシリアル変換アダプタ AE-FT234X	1	式
赤外線リモコン受信モジュール OSRB38C9AA	1	個
赤外線LED OSI5FU5111C-40	1	個
高輝度LED ϕ 3mm OSDR3133A	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
抵抗器(1/4W) 10k Ω	5	個
抵抗器(1/4W) 1k Ω	1	個
抵抗器(1/4W) 270 Ω	1	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個

※別途、USB電源などが必要



5-10 Wi-Fi カメラ / 6-5 Wi-Fi コンシエジェ・カメラ担当

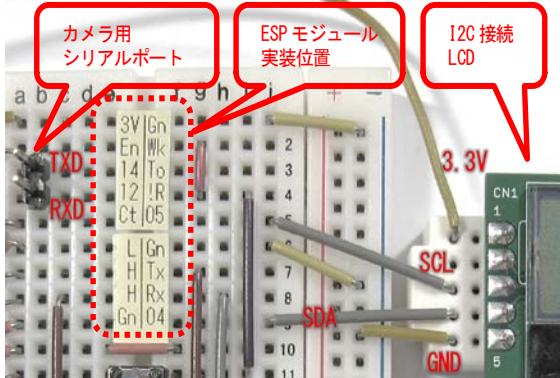
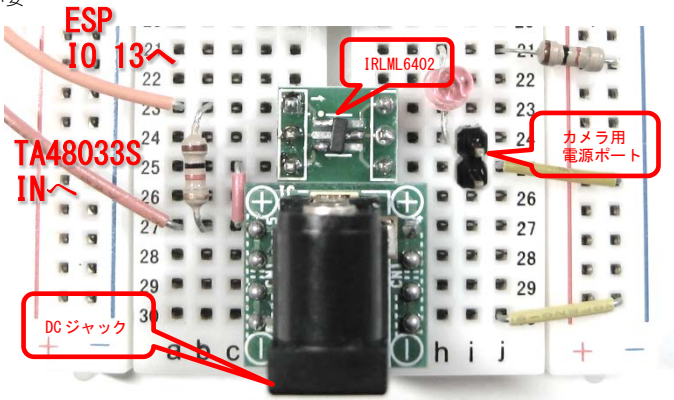
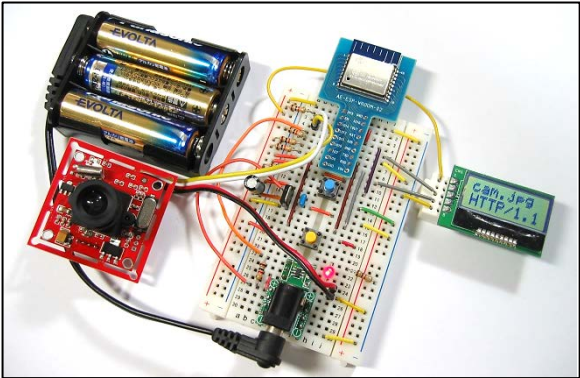
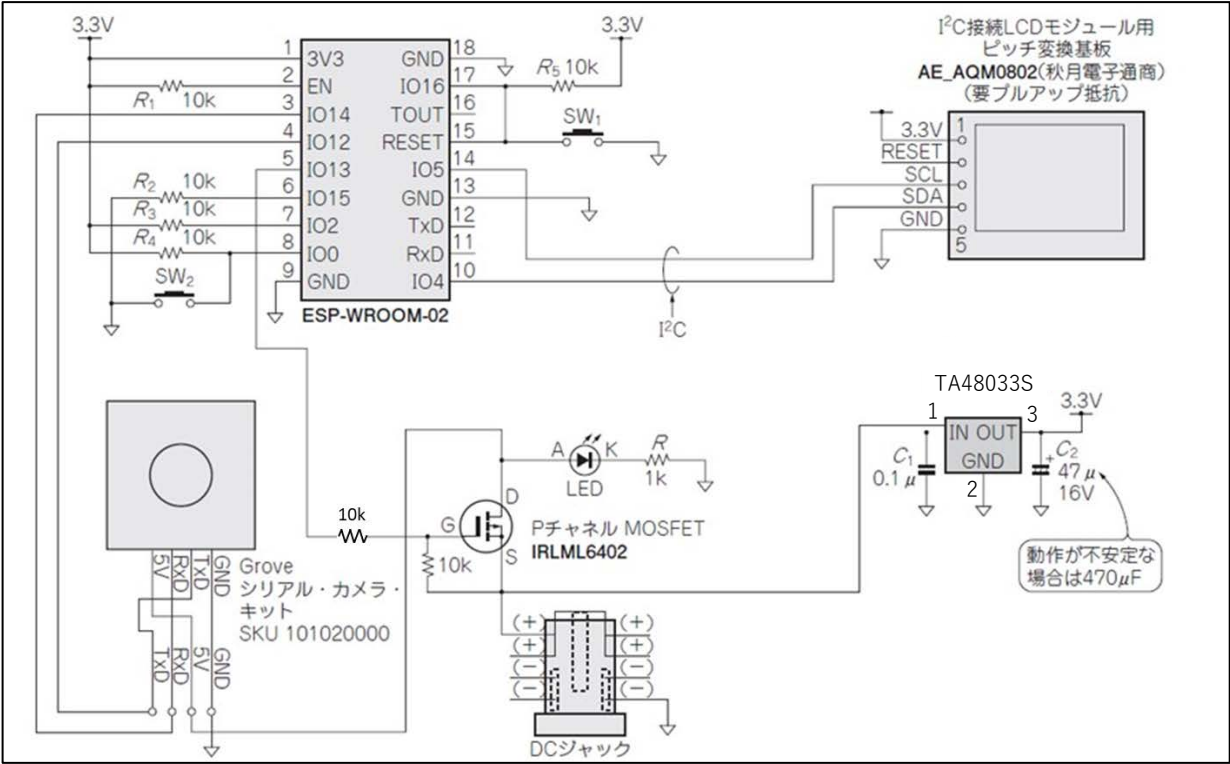
example15_camG / example20_camG

※別途、ラズベリー・パイなどが必要。6-5 については、別途、ACアダプタ（5V）が必要

一定間隔でカメラ撮影を行い画像データを送信するWi-Fiカメラと、リモート撮影が可能なWi-Fiコンシエジェ・カメラ担当を製作します。

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
Grove Serial Camera Kit SKU 101020000	1	個
I2C接続小型LCDモジュール完成品 PU抵抗付	1	式
レギュレータ 3.3V 1A TA48033S	1	式
電解コンデンサ 47μF 16V	1	個
セラミックコンデンサ 0.1μF (2.5mmピッチ)	1	個
高輝度LED φ3mm OSDR3133A	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
Pch MOS FET IRLML6402	1	個
抵抗器(1/4W) 10kΩ	6	個
抵抗器(1/4W) 1kΩ	1	個
2.1mm 標準DCジャック MJ-179P	1	個
DCジャックDIP化基板 P-05407	1	個
SOT23変換基板 P-03659 或 P-09690	1	個
細ピンヘッダ 1x20 PHA-1x20SG	1	個
両端ロングピンヘッダ 1x6 PH-1x6SG	1	個
2.1mm DCプラグ付Bスナップ (別売) ・バッテリースナップ BS-IC-AT150MMで代用	1	個
電池ボックス 単3×3本 Bスナップ BH-331-3B	1	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個
miniブレッドボード(別売)・EIC-801で代用	1	個

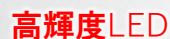
※別途、ACアダプタ（5V）などが必要



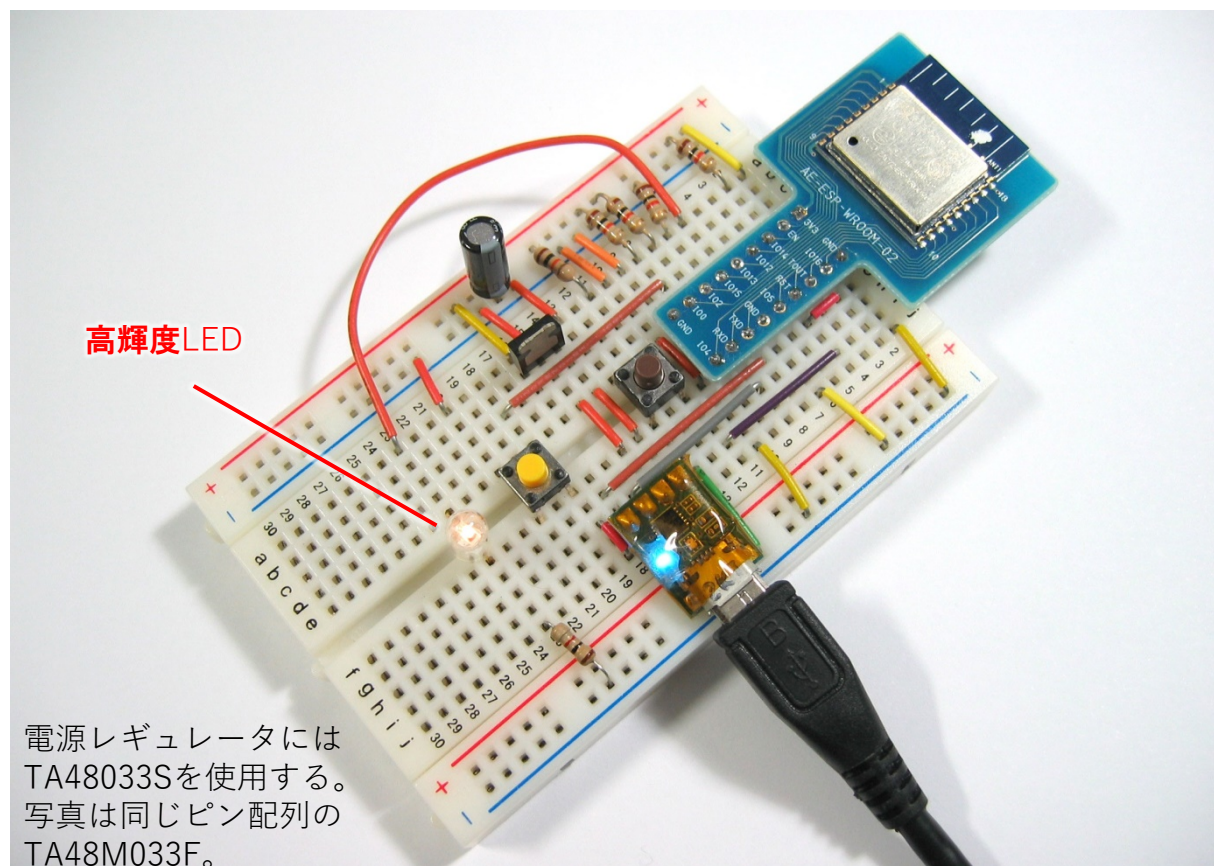
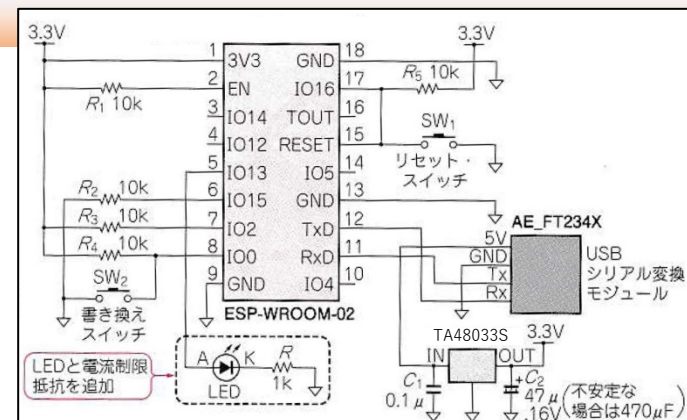
example16_led

ブラウザでアクセスすると、
制御画面が表示されます。

※別途、USB電源などが必要



電源レギュレータにはTA48033Sを使用する。写真は同じピン配列のTA48M033F。



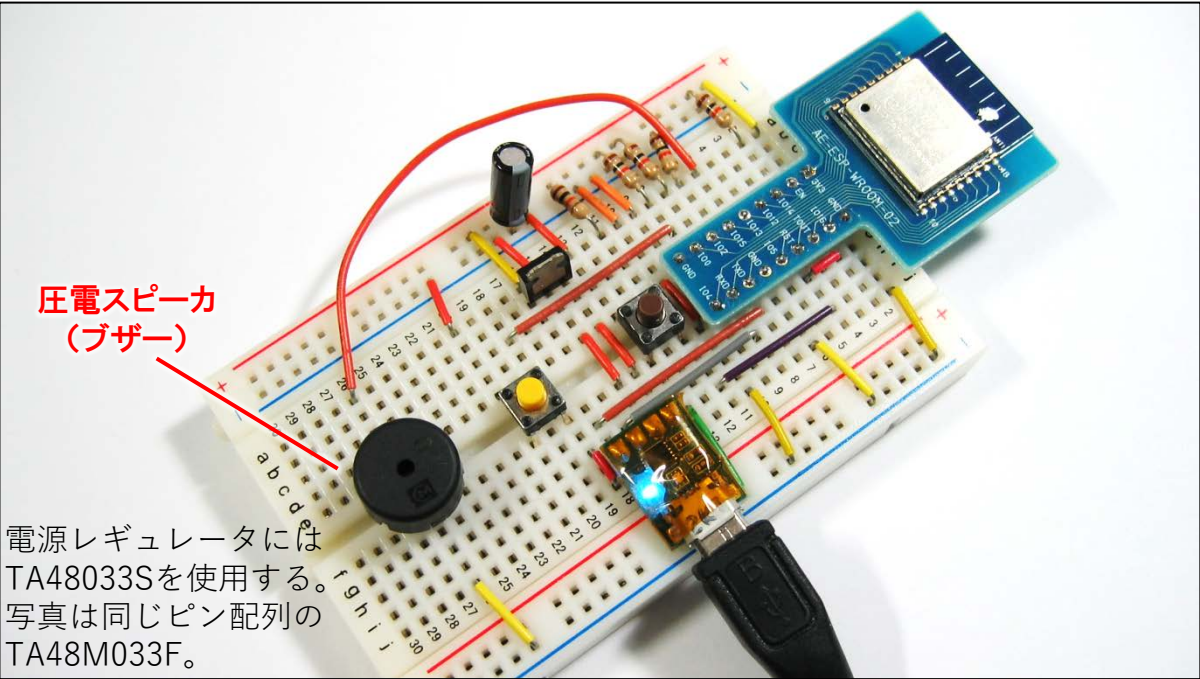
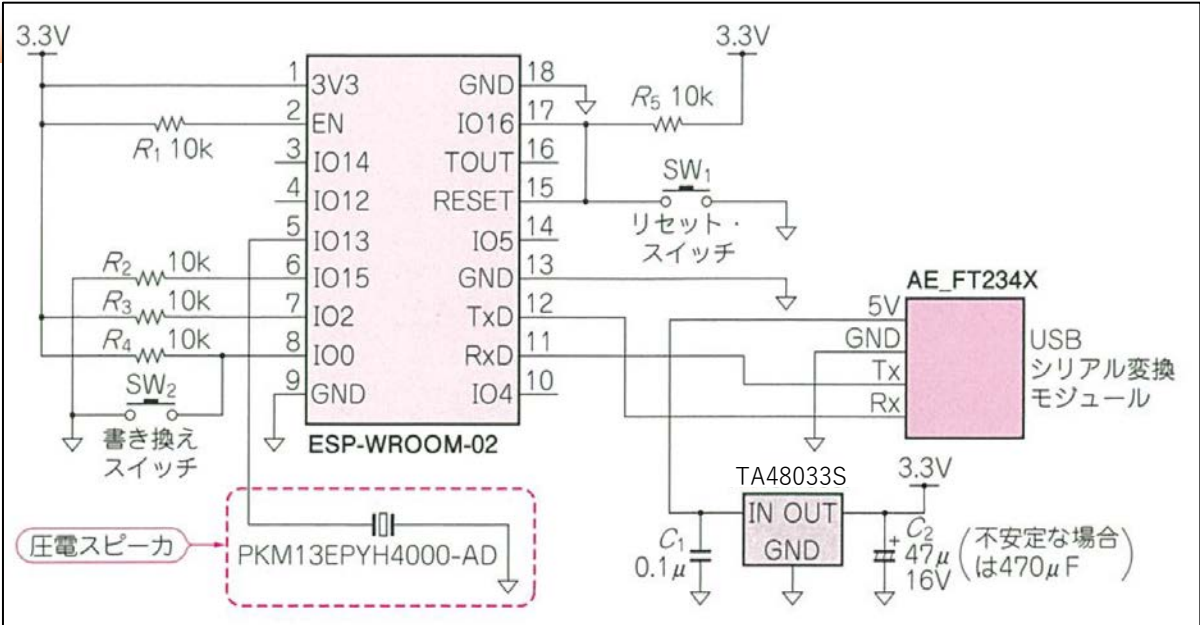
6-2 Wi-Fi コンシエルジェ・チャーム担当

example17_bell

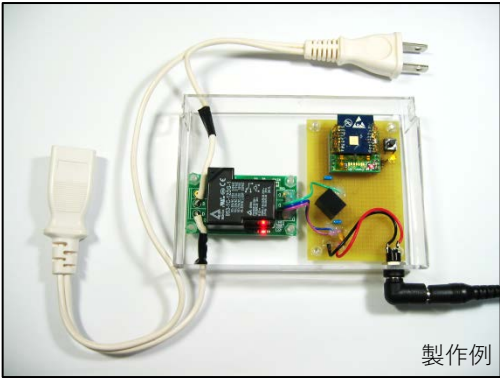
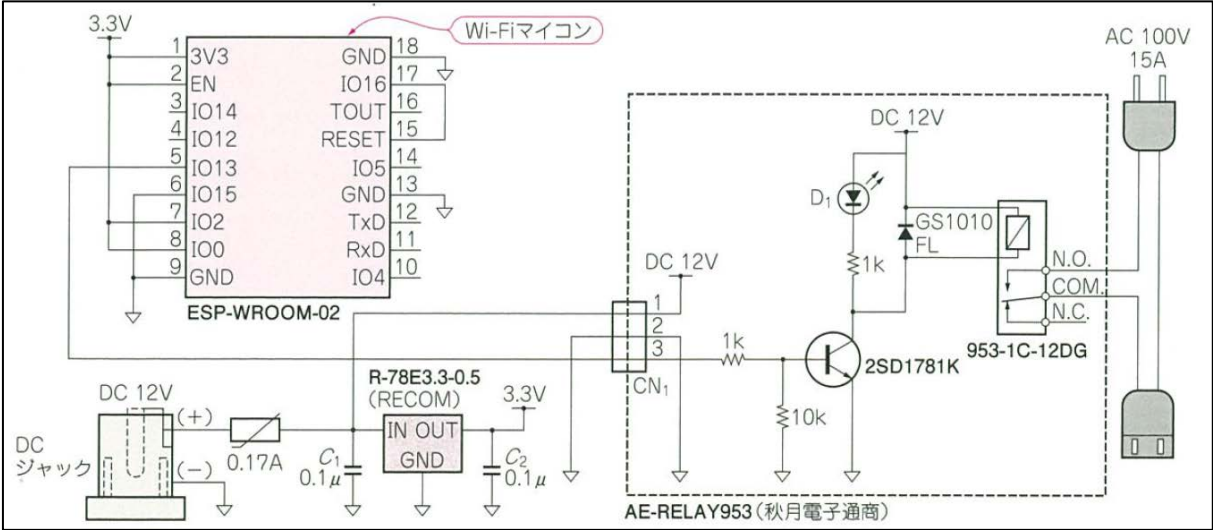
ブザーの鳴音制御を行います。
インターネット・ブラウザから手動
で制御したり、ラズベリーパイから
自動制御したりすることができます。

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
圧電スピーカ 村田製 PKM13EPYH4000-A0	1	個
レギュレータ 3.3V 1A TA48033S	1	式
電解コンデンサ 47μF 16V	1	個
セラミックコンデンサ 0.1μF (2.5mmピッチ)	1	個
USBシリアル変換アダプタ AE-FT234X	1	式
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
抵抗器(1/4W) 10kΩ	5	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個

※別途、USB電源などが必要



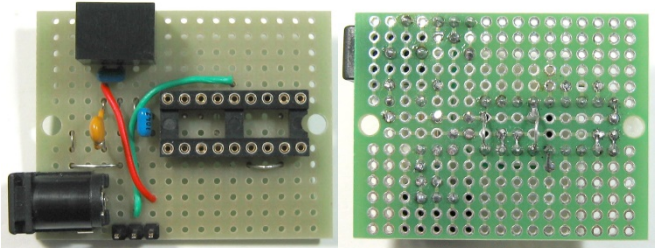
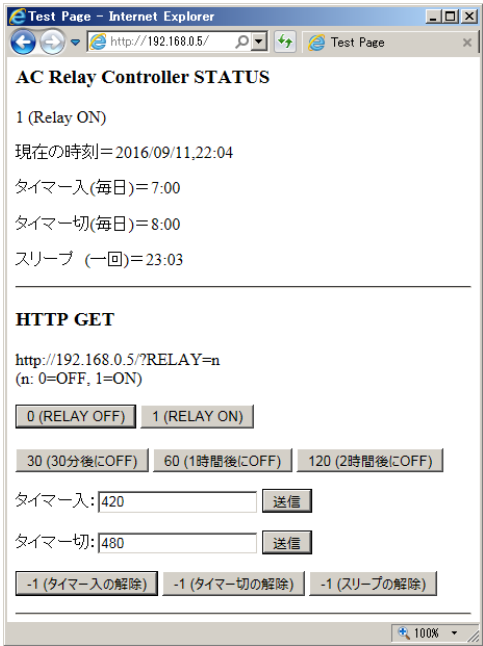
オーディオ機器や電気スタンド等の
家電機器を制御します。
設定した時刻に、リレーを駆動する
こともできます。時刻は、起動時に
自動でNTPサーバから取得します。
AC 100V 側の配線を行う場合は、
漏電や感電などが発生しないよう
十分に注意してください。
実験が終わったら必ずACプラグを
抜いてください。



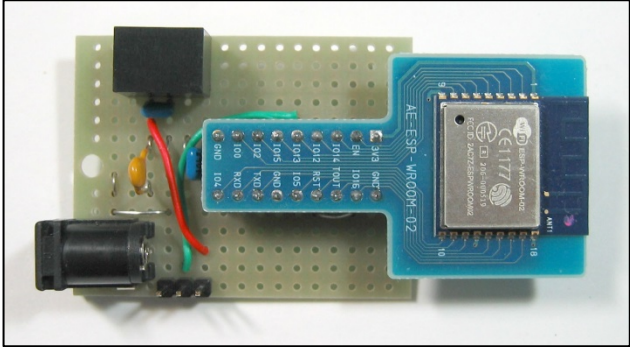
製作例

ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
リレーモジュールキット AE-RELAY953	1	式
DCDCコンバータ R-78E3.3-0.5	1	個
セラミックコンデンサ 0.1μF (2.5mmピッチ)	2	個
ポリスイッチ 0.17A RXEF017	1	個
DCジャック ユニバーサル基板取付用	1	個
丸ピンICソケット 18ピン	1	個
片面ユニバーサル基板 BB-601 Dタイプ AE-DB1	1	個

※別途、ACアダプタ (12V) やAC延長コードなどが必要



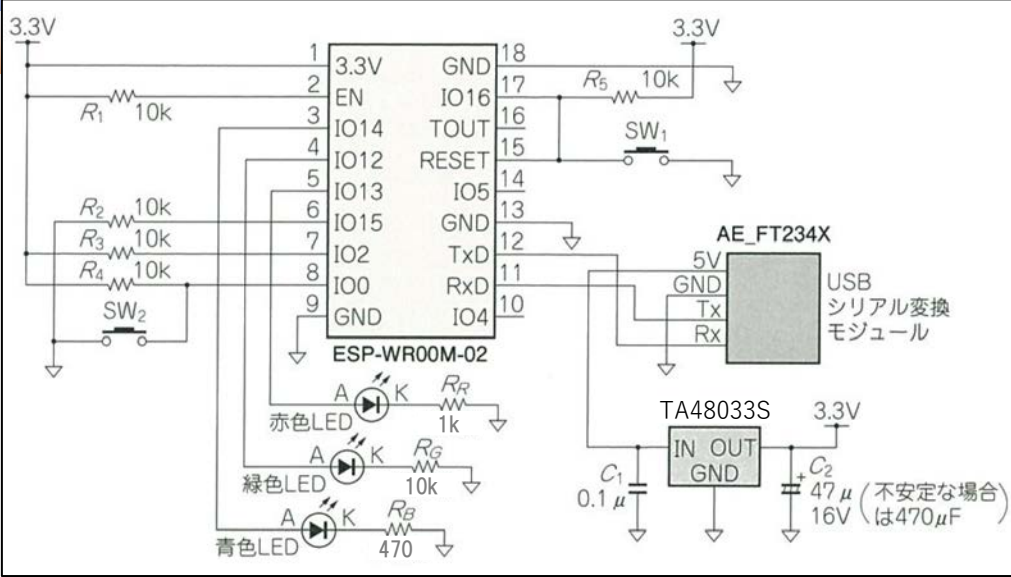
DCジャック部の基板の穴が小さいので、ドリルなどで少し広げてください。



7-4 インターネット照る照る坊主

example16f_led

複数のLEDを制御することで、天気予報情報に応じた表示を行う実験を行います。各LEDの光を混ぜ合わせて様々な色を表現することも出来ます（離れたところから見るか、壁などに照射する）。

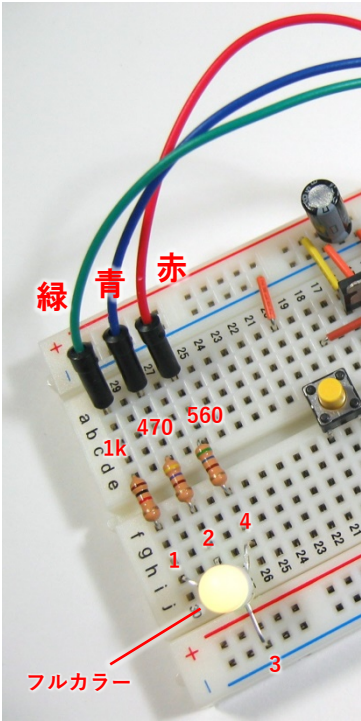


ESP-WROOM-02 DIP化キット	1	式
LED 赤 OSD3133A	1	個
LED 緑 OSG5DA3133A	1	個
LED 青 OSUB3133A	1	個
レギュレータ 3.3V 1A TA48033S	1	式
電解コンデンサ 47μF 16V	1	個
セラミックコンデンサ 0.1μF (2.5mmピッチ)	1	個
USBシリアル変換アダプタ AE-FT234X	1	式
タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	1	個
タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	1	個
抵抗器(1/4W) 10kΩ	6	個
抵抗器(1/4W) 1kΩ	1	個
抵抗器(1/4W) 470Ω	1	個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1	個

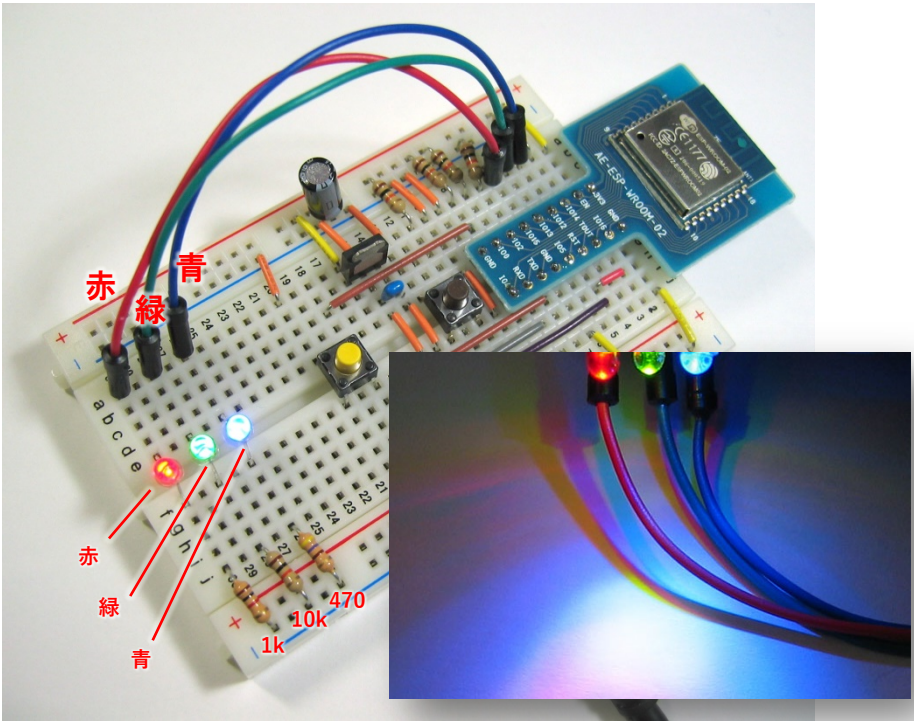
※別途、USB電源などが必要

フルカラーLED用（別売・参考情報）

RGBフルカラーLED OSTA5131A-R/PG/B	1	個
LED光拡散キャップ 5mm OS-CAP-5MK-1	1	個
抵抗器(1/4W) 560Ω (LED Pin 4 赤)	1	個
抵抗器(1/4W) 470Ω (LED Pin 2 青)	1	個
抵抗器(1/4W) 1kΩ (LED Pin 1 緑)	1	個



フルカラーLED（別売）



電源レギュレータにはTA48033Sを使用する(写真はTA48M033F)

IoT実習キット・組み立て説明書

パーツリスト

部品名	数量	単位	備考	部品名	数量	単位	備考
ESP-WROOM-02 DIP化キット	2	式		抵抗器(1/4W) 10kΩ	20	個	
USBシリアル変換アダプタ AE-FT234X	1	式		抵抗器(1/4W) 1kΩ	4	個	
半固定・可変抵抗器 10kΩ TSR-3386	1	個		抵抗器(1/4W) 22kΩ	1	個	
I2C接続小型LCDモジュール完成品 PU抵抗付	1	個		抵抗器(1/4W) 270Ω	1	個	
照度センサ 新日本無線NJL7502L	1	個		抵抗器(1/4W) 470Ω	1	個	
温度センサ MCP9700	1	個		タクト・スイッチ DTS-6-V (黄)	2	個	
SHT31使用 高精度温湿度センサモジュールキット	1	個		タクト・スイッチ DTS-6-V (茶)	2	個	
人感センサモジュール SB412A	1	個		タクト・スイッチ DTS-6-V (青)	1	個	
赤外線リモコン受信 OSRB38C9AA	1	個		電池ボックス 単3×3本 Bスナップ BH-331-3B	1	個	
赤外線LED OSI5FU5111C-40	1	個		バッテリースナップ BS-IC-AT150MM	1	個	
Grove Serial Camera Kit SKU 101020000	1	個		ブレッドボード E-CALL EIC-801	2	個	
圧電スピーカ 村田製 PKM13EPYH4000-A0	1	個		ブレッドボード用ジャンパ BBJ-65	1	式	
リレーモジュールキット AE-RELAY953	1	式		ブレッドボード用ジャンパ EIC-J-L	1	式	
レギュレータ 3.3V500mA TA48033S	1	式	説明書(P.4参照)	Pch MOS FET IRLML6402	1	個	Wi-Fiカメラ用(P.12参照)
レギュレータ NJU7223F33	1	個	説明書(P.4参照)	2.1mm 標準DCジャック MJ-179P	1	個	Wi-Fiカメラ用(P.12参照)
トランジスタ 2SC1815GR	1	個		DCジャックDIP化基板 P-05407	1	個	Wi-Fiカメラ用(P.12参照)
ダイオード 1SS178	1	個		SOT23変換基板 P-03659 or P-09690	1	個	Wi-Fiカメラ用(P.12参照)
LED 赤 OSDR3133A	2	個		細ピンヘッダ 1x20 PHA-1x20SG	1	個	Wi-Fiカメラ用(P.12参照)
LED 青 OSUB3133A	1	個		両端ロングピンヘッダ 1x6 PH-1x6SG	1	個	Wi-Fiカメラ用(ワイヤー中継用)
LED 緑 OSG5DA3133A	1	個		DCDCコンバータ R-78E3.3-0.5	1	個	電源設備担当用(P.15参照)
電解コンデンサ 1000μF WXA	1	個		ポリスイッチ 0.17A RXEF017	1	個	電源設備担当用(P.15参照)
電解コンデンサ 470μF 16WXA470MEFC8X9	1	個		DCジャック ユニバーサル基板取付用	1	個	電源設備担当用(P.15参照)
電解コンデンサ 47μF 16V	1	個		丸ピンICソケット 18ピン	1	個	電源設備担当用(P.15参照)
セラミックコンデンサ 0.1μF (2.5mmピッチ)	4	個		片面ユニバーサル基板 BB-601 Dタイプ AE-DB1	1	個	電源設備担当用(P.15参照)
セラミックコンデンサ 0.1μF (5mmピッチ)	1	個		EnOcean USBゲートウェイ USB400J	1	個	ソーラ発電トランスミッタ用
				EnOcean 温度センサ送信モジュール STM431J	1	個	ソーラ発電トランスミッタ用

※パーツは余分に入っているものもあります。予備にしてください。