

IoT Sensor Core で センサ機器を簡単構築

Espressif Systems 製の Wi-Fi 内蔵 ESP32 マイコンを使って、
安価な IoT センサ（子機）を手っ取り早く製作します。

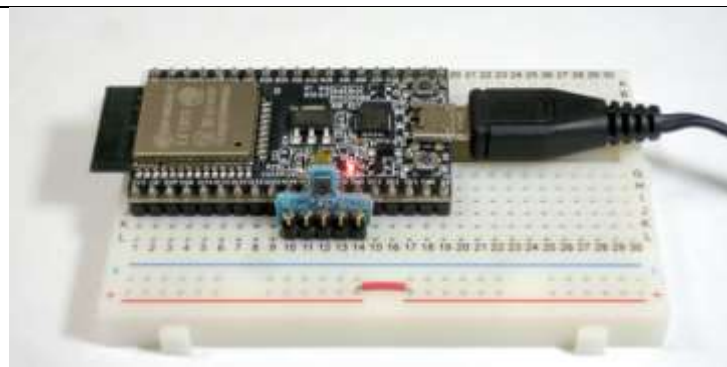
By Wataru KUNINO

スマホで簡単設定 IoT Sensor Core を使ってセンサ・ネットワーク・システムを簡単構築

中国 Espressif Systems 製の Wi-Fi 内蔵 ESP32 マイコンを使って、安価な IoT センサ（子機）を手っ取り早く製作してみましょう。

1. 低価格 IoT センサ・モジュールの製作例

ESP32 マイコン用ファームウェア IoT Sensor Core を使用すれば、スマートフォンのブラウザから設定を行うだけで、IoT 温度センサを製作することができます。また、ブラウザからセンサ名を設定し、下図のように、ESP32 マイコンの IO ピンへ市販のセンサ・モジュールを接続することで、様々な IoT センサを製作することができます。



製作した IoT 温湿度センサの例

Espressif Systems 純正の開発ボード ESP32-DevKit C と温湿度センサ SHT31 をブレッドボード EIC-3901 経由で接続し、IoT 温湿度センサを作成した。

温湿度センサ・パーツリストの一例	
ESP32-DevKitC 開発ボード	
ブレッドボード EIC-3901	
USB ケーブル	
温湿度センサ (右記のいずれか一つ)	SHT31
	Si7021
	BME280

2. IoT Sensor Core のファームウェアを書き込む【Windows の場合】

ファームウェア IoT Sensor Core は、GitHub 上のレポジトリ (<https://github.com/bokunimowakaru/sens>) からダウンロードすることが出来ます。また、ファームウェアの書き込みツール Flash Download Tools (ESP8266 & ESP32)を Espressif のウェブサイトからダウンロードして下さい。

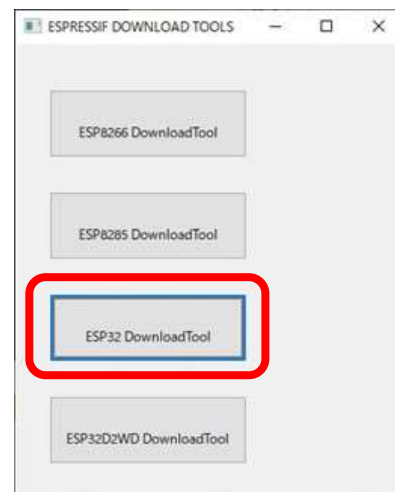
IoT Sensor Core :

<https://github.com/bokunimowakaru/sens/archive/master.zip>

Flash Download Tools :

<https://www.espressif.com/en/support/download/other-tools>

それぞれの ZIP を展開し、flash_download_tools_vX.X.X.exe を起動すると、黒色背景の Python 環境とともに右図のようなツールが起動するので、「ESP32 DownloadTool」を選択してください。

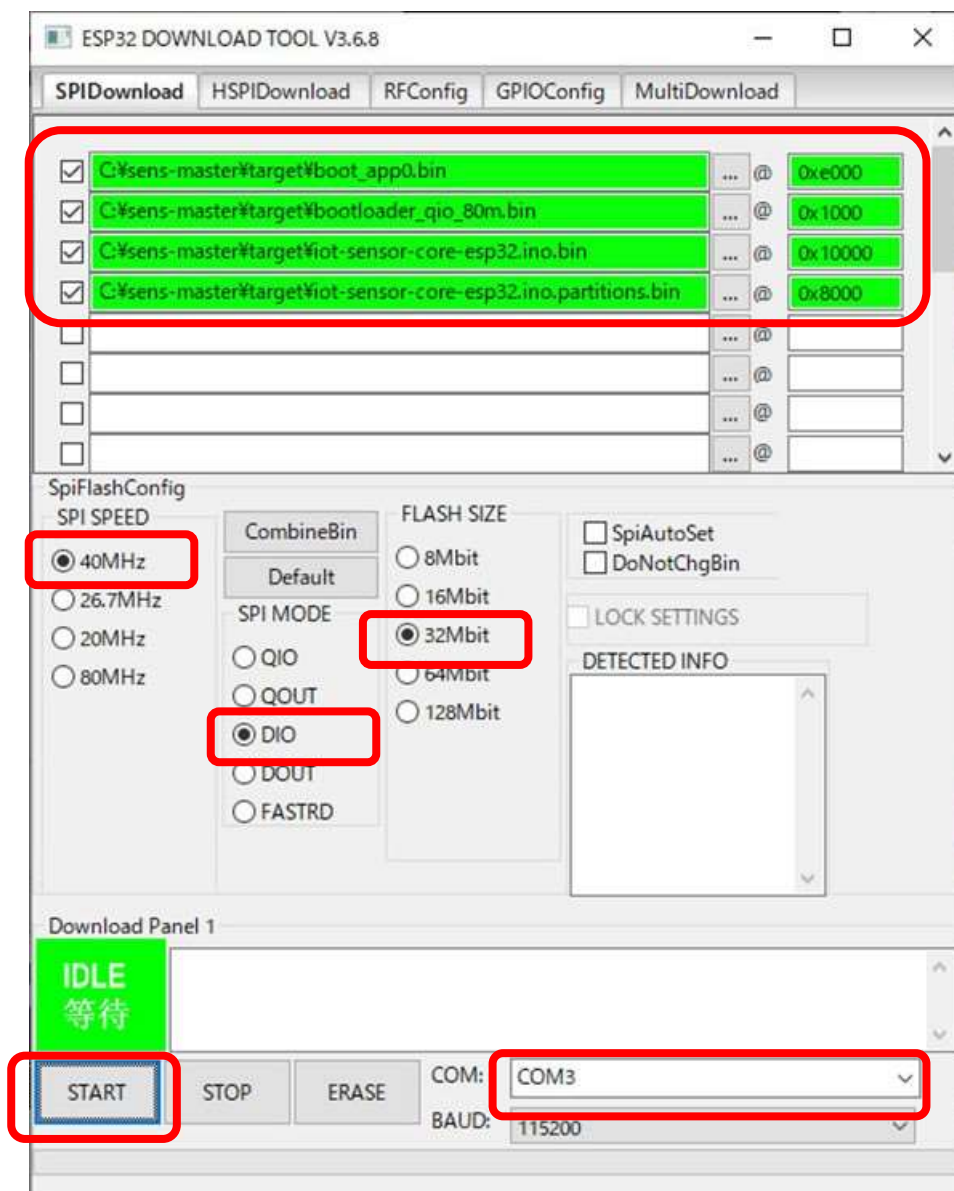


Flash Download Tools の画面では、ダウンロードした IoT Sensor Core 内の「target」フォルダ内の 4 つの bin ファイルを右図のように選択し、各行のチェックボックス□にチェックを入れてください。

各行のアドレス (0xe000、0x1000、0x10000、0x8000) も、右図にしたがって正確に入力してください。

SPI SPEED = 40MHz、SPI MODE = DIO、FLASH SIZE = 32Mbit を選択し、ESP32 開発ボードの COM ポートを設定してから、[START]ボタンを押すと書き込みが始まります。

ウィンドウ左下の「IDLE 等待」が「FINISH 完成」に変わったら書き込み完了です。



3. IoT Sensor Core のファームウェアを書き込む【Raspberry Pi の場合】

Raspberry Pi の USB 経由で ESP32 開発ボードにファームウェア IoT Sensor Core を書き込むには、LXTerminal から git clone でダウンロードしてください。

```
git clone https://github.com/bokunimowakaru/sens
cd sens/target
./iot-sensor-core-esp32.sh
```

「ERROR」が表示されたときは、入力したコマンドや USB 接続などを確認してください。「A fatal error occurred」が表示されたときは、LXTerminal へ「ls -l /dev/serial/by-id/」を入力し、デバイス・パス番号(「ttyUSB*」の*の数字)を確認します。もし、ttyUSB0 以外だったときは、ttyUSB1 や ttyUSB2 などに変更して、書き込みを実行してください。

ESP32 開発ボードによっては、手動でファームウェア書き込みモードに設定してから書き込むタイプがあります。その場合、BOOT ボタンを押しながら、EN ボタンを押し、EN ボタンを放してから BOOT ボタンを放し、書き込みモードに設定してから、書き込みを実行してください。

書き込み後、Raspberry Pi へ USB 接続した状態で「cat /dev/ttyUSB0」を実行すると、IoT Sensor Core の動作ログを表示することが出来ます。



4. 設定するだけで簡単製作。IoT 温度センサの製作

ファームウェアを書き込むと、IoT Sensor Core が自動的に起動し、Wi-Fi アクセスポイント(AP)として動作します。スマートフォンの Wi-Fi 設定から「iot-core-esp32」を探して、接続してください。パスワードは「password」です。「iot-core-esp32」が見つからないときは、ESP32 開発ボードの EN ボタンを押下して、再検索ください。

インターネット・ブラウザのアドレス入力欄に下記のアドレスを入力すると、設定画面が表示されます。

`http://iot.local/` (mDNS 対応：iPhone、iPad、Windows 10、Mac の場合)

または

`http://192.168.254.1/` (mDNS 非対応：Android、Raspberry Pi、Linux の場合)

IoT Sensor Core の Wi-Fi 動作モードには、AP モード、STA モード、AP+STA モードがあり、初期状態は、AP モードです。この状態では LAN やインターネットへの接続が出来ないので、ホームゲートウェイの Wi-Fi アクセスポイントの SSID とパスワードを、以下の手順で本機へ設定してください。

- ① ブラウザ画面に表示された[Wi-Fi 設定]にタッチします。
- ② 「Wi-Fi 動作モード」で[AP+STA]を選択し、[設定]ボタンをタッチします。
- ③ お使いのスマートフォンが Android の場合は、「mDNS(Bonjour)」で[OFF]を選択し、[設定]ボタンをタッチします。
- ④ Wi-Fi STA 接続先（注意：Wi-Fi AP 設定ではない）に SSID とパスワードを入力し、[設定]にタッチします。
- ⑤ 全ての設定を終えたら「Wi-Fi 再起動」の[再起動]または[保存]にタッチします。[保存]にタッチすると設定値を保存することが出来ますが、設定に誤りがあると、再接続できなくなります。保存しなかった場合は、ESP32 開発ボードの EN ボタンで初期値に戻ります。

再起動中は、「Wi-Fi 再起動中」の画面が表示され、約 12 秒後に、最初のトップ画面に戻ります。Wi-Fi STA 接続に成功すると、約 30 秒間隔で、内蔵温度センサの温度値を UDP でブロードキャスト送信します。送信方法や送信先を指定したいときは「データ送信設定」から変更することが出来ます。

同じホームゲートウェイに接続した Raspberry Pi で受信するには、LXTerminal から下記のコマンドを実行し、udp_logger.py を起動します。

```
./udp_logger.py
```

```
pi@raspberrypi:~/sens/target $ ./udp_logger.py
UDP Logger (usage: ./udp_logger.py port)
Listening UDP port 1024 ...
2019/02/10 23:23, temp0_2,16
2019/02/10 23:23, temp0_2,16
```

IoT Sensor Core が送信する
温度値データを受信する

5. センサ情報を IoT 用クラウド・サービス Ambient へ送信する

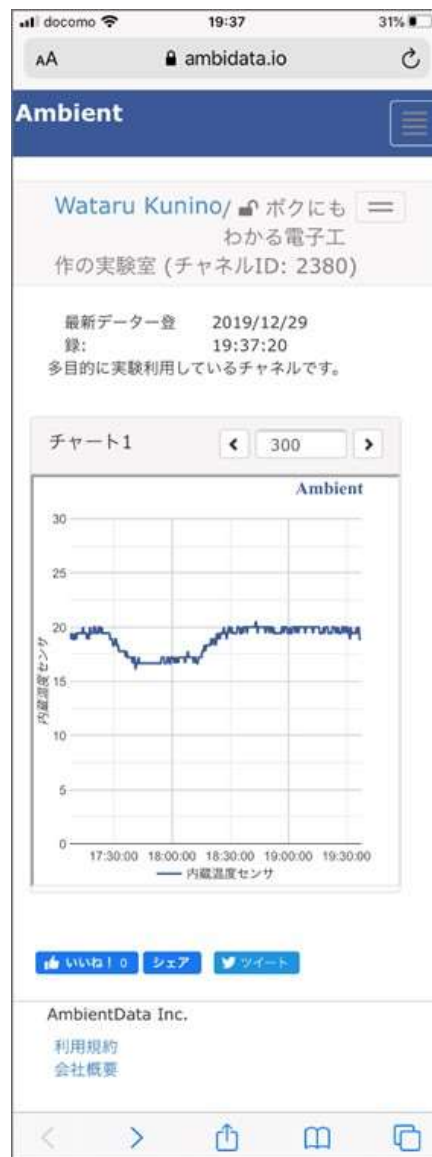
アンビエントデータ社が運用する IoT 用クラウド・サービス Ambient を使えば、測定したセンサ値を簡単にグラフ化して表示することが出来ます。Ambient のウェブページ (<https://ambidata.io/>) でユーザ登録を行い、Ambient のチャンネル ID とライトキー（注意：リードキーではない）を取得し、以下の手順で設定してください。

- ① IoT Sensor Core のブラウザ画面の[データ送信設定]にタッチし、「Ambient 送信設定」に Ambient のウェブページで取得したチャンネル ID とライトキーを入力し、[設定]ボタンにタッチしてください。
- ② トップ画面の「値＝」の部分に取得値、「項目＝」の部分に取得したデータの項目名が表示され、表示順に Ambient へセンサ値が送信されます。

自動送信間隔は初期値の 30 秒または 60 秒のどちらかを設定します。Ambient に送信可能な回数は、1 つのチャンネル ID に対して 1 日あたり 3000 回までなので、送信間隔を 28.8 秒未満にすると一部のデータの蓄積が出来なくなるからです。

なお、IoT Sensor Core には、乾電池で駆動させるためのディープ・スリープ機能、IoT ボタン送信機能、IoT 人感センサ機能、赤外線リモコン信号受信機能、IoT 照度センサ機能、IoT 加速度センサ機能、I2C 接続の小型 LCD（秋月電子通商製 AE-AQM0802）への表示機能など、ESP32 マイコンを IoT 機器として使うための様々な機能が搭載されており、これらをスマホから簡単に設定することが出来ます。

《国野 亘》



ライセンスについて：

本ドキュメントの著作権は国野亘が所有します。原則として、無断コピーを禁じます。

ソフトウェア IoT Sensor Core のライセンスについて：

- * ソフトウェアのライセンスについては各ソースリストならびに各ファイルに記載の通りです。
- * 使用・変更・配布は可能ですが、権利表示を残してください。
- * また、提供情報や配布ソフトによって生じたいかなる被害についても、一切、補償いたしません。
- * ライセンスが明記されていないファイルについても、同様です。

Copyright (c) 2016-2020 Wataru KUNINO <https://bokunimo.net/>