

## 第5章

ESP-IDFに含まれるBluetoothプロトコル・スタック  
Bluedroidを利用する

## Bluetooth無線通信を使う

井田 健太

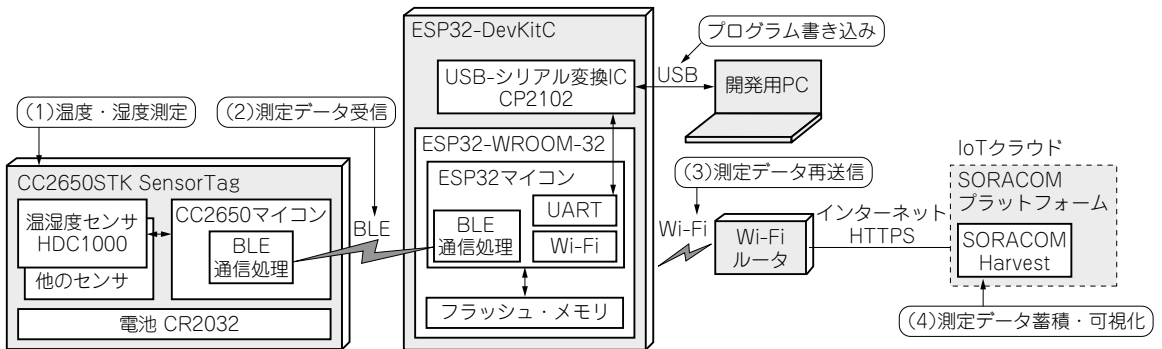


図1 BLE温度センサからESP32経由でクラウドにデータを蓄積する  
BLE: Bluetooth Low Energy

### やること…ESP32のBLE無線通信 を使えるようにする

Bluetooth Low Energy (以降BLEと呼ぶ)で通信可能なセンサ・デバイスを使って測定したデータをESP32を使って受信し、クラウド上のデータ蓄積・可視化サービスにアップロードして可視化する実験用システムを作ります(図1)。

BLEはWi-FiやクラシックBluetoothに比べて通信時の消費電力を抑えやすいため、バッテリーが小型・軽量で動作時間が長い、取り扱いやすいセンサ・デバイスが市販されています。BLEを使うことにより、これらのデバイスを使用できるという利点があります。

本章では前章で紹介した専用開発環境ESP-IDFでBLE通信を使えるようにします。

### 手順

#### ● 使用するBluetooth API

ESP-IDFにはオープンソースのBluetoothプロトコル・スタックであるBluedroidが含まれています。Bluedroidを操作するためのAPIがBluetooth APIとして定義されており、このAPIを使ってBluetoothを使用するアプリケーションを作ることができます。

BluetoothのAPIは、

```
$IDF_HOME/components/bt/include
```

と、

```
$IDF_HOME/components/bt/bluedroid/api/include
```

にあるヘッダ・ファイルに定義されています。これらのヘッダ・ファイルのうち、BLEを使ったアプリケーションに必要なものを表1に示します。

BLEアプリケーションで使用するESP-IDFのBluetooth APIの関数は、関数の接頭辞によって大きく6つに分かれています(表2)。

また、本稿で作成するアプリケーションで使うBluetooth APIの一覧を表3に示します。

#### ● ステップ1…Bluetoothの初期化

ESP32のBluetoothを使用するためには、まずはBluetoothコントローラとBluedroidの初期化を行う必要があります。リスト1にBluetoothの初期化コードを示します。

`esp_bt_controller_mem_release`関数は、Bluetoothコントローラで使うメモリ領域を解放し、別の用途に使えるようにします。今回はクラシックBluetoothを使用しないので、`ESP_BT_MODE_CLASSIC_BT`を指定してクラシックBluetooth用のメモリ領域を解放します。また、この関数を呼び出しておかないと、後述の`esp_bt_controller_enable`関数呼び出しに`ESP_BT_MODE_BLE`を指定すると失敗します。

