ESP32リーフ 活用事例

慶應義塾大学

中川・椎木

ESP32リーフの特徴

- □ Wi-FiとBluetoothを搭載
- □ 大容量のプログラムメモリ
- □ ネットに情報が豊富
- □ 消費電力が大きい



マイコンリーフ比較

□ 通信デバイスを作る場合

	ESP32	AVR	STM32 (STM32L452RE)
サイズ	大きい	非常に小さい	非常に小さい
電力	×		
通信機能	Wi-Fi + Bluetooth	外部リーフ	外部リーフ
情報の豊富さ (通信部分)		\bigcirc	\triangle





どんな用途に向いているのか

- □Wi-Fiを使った高機能なIoTデバイスを作りたい
- □ 電源が取れる場所で使いたい
- □ 簡単に技術検証したい

活用事例紹介

- 1. Wi-Fi接続でGoogle Cloudsとの接続
- 2. BLE Beacon 環境ロガー

Google Cloud 連携

すぐできる!クラウドへのデータ転送

ESP32リーフの無線接続機能

- Wi-Fi
- Bluetooth

自宅や職場のWi-Fiを利用して直接アップロード

。 サーバーレス



センサデータをアップロード





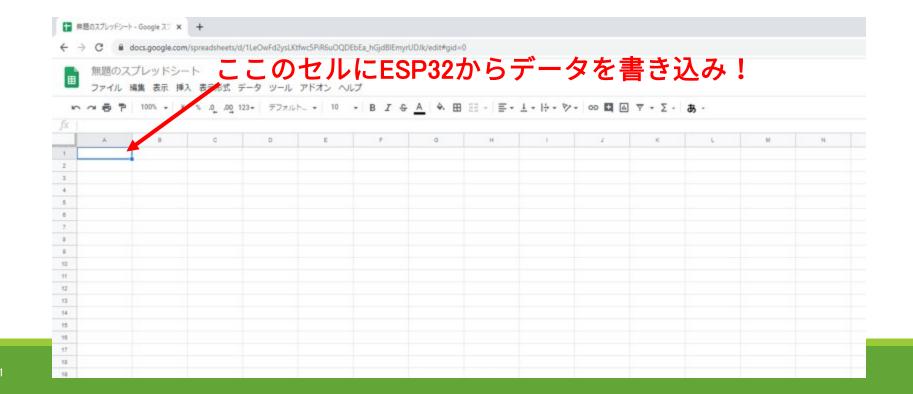
無料で使える

クラウド表計算ツールにデータ入力

Google Sheets

。 Googleが用意したクラウド上で多人数で編集できる表計算ツール

センサデータを手軽に保管,整理,可視化



クラウド上で動かすJavascript

アクセスされたときの動作を定義

。<u>温度・湿度・明るさ</u>のデータを受信し,セル入力

```
□-F.gs ×
function doGet(e) {
    let id = 'google_sheets_id';
    let sheetName = 'sheet_name';
    var result:
    // e.parameter has received GET parameters, i.e. temperature, humidity, brightness
    if (e.parameter == undefined) {
        result = 'Parameter undefined':
    } else {
        var sheet = SpreadsheetApp.openById(id).getSheetByName(sheetName);
        var newRow = sheet.getLastRow() + 1; // get row number to be inserted
        var rowData = []:
        // get current time
        rowData[0] = new Date();
        rowData[1] = e.parameter.temperature;
        rowData[2] = e.parameter.humidity;
        rowData[3] = e.parameter.brightness;
        // 1 x rowData.length cells from (newRow, 1) cell are specified
        var newRange = sheet.getRange(newRow, 1, 1, rowData.length);
        // insert data to the target cells
        newRange.setValues([rowData]);
        result = 'Ok':
    return ContentService.createTextOutput(result);
```

30行程度で記述可能

ESP32リーフ用のコード

Arduino IDE上でESP32用のツールとセンサのライブラリを設定すぐにコードをビルド,書き込み可能

利用するライブラリ

• Arduino.h Arduino用基本ライブラリ

∘ Wire.h I2C通信

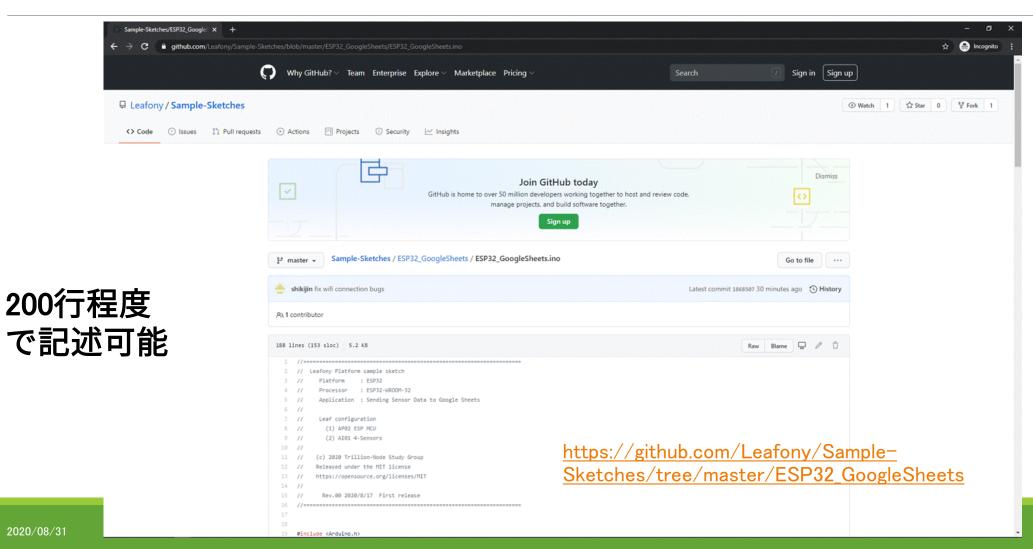
◦ HTTPClient.h HTTPS GETを行える デフォルトライブラリ

。HTS221.h 温湿度センサIC制御

。ClosedCube_OPT3001.h 明るさセンサIC制御 センサに応じて追加

サンプルコード

2020/08/31

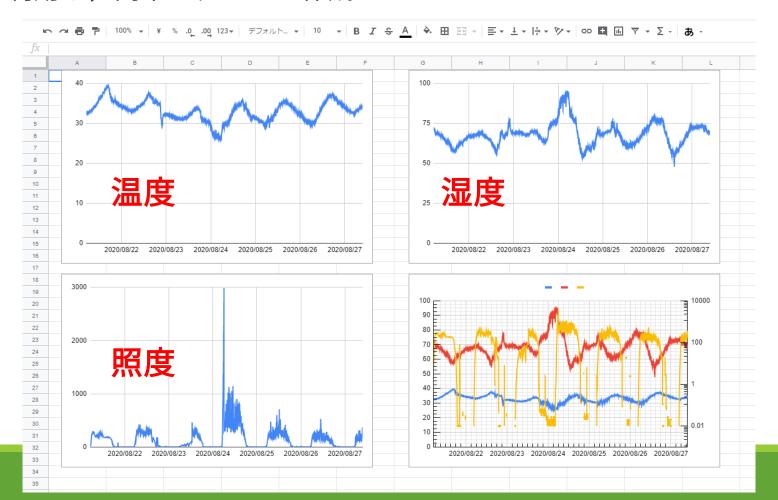


実行結果

Ш	ファイル 編集	表示 挿入 暑	長示形式 データ	タ ツール ア	バオン へ	レプ 最終編集
IC.	~ 6 7 1	00% + ¥ %	.000 123-	デフォルト	- 10	- B I S
fx	2020/08/17 1:05:29					
	日時	温度	显度	照度	E	F
218	2020/08/17	31.74	70.08	57.46		
219	2020/08/17	31.78	70.6	42.22		
220	2020/08/17	31.85	70.11	56.98		
221	2020/08/17	31.8	70.27	58.72		
222	2020/08/17	31.85	69.98	48.6		
223	2020/08/17	31.83	70.31	20.6		
224	2020/08/17	31.87	70.84	58.34		
225	2020/08/17	31.94	70.7	40.72		
226	2020/08/17	31.87	70.56	46.38		
227	2020/08/17	31.87	70.81	56.88		
228	2020/08/17	31.94	71.04	25.19		
229	2020/08/17	32	70.68	55.6		
230	2020/08/17	31.92	70.17	57.2		
231	2020/08/17	32	71.11	20.57		
232	2020/08/17	31.98	71.32	31.04		
233	2020/08/17	32.02	71.79	28.23		
234	2020/08/17	32.03	71.88	59.92		
235	2020/08/17	32	71.65	56.62		
236	2020/08/17	31.89	70	57.14		
237	2020/08/17	31.98	71	34.94		

データの可視化

表計算機能を利用し、簡単にグラフの作成



まとめ

手軽・無料IoTシステムの構成

ネット接続でどこからでもデータ管理

使用キット

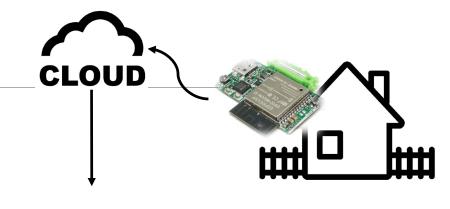
- Basic Kit
- ESP32 Wi-Fi Kit

コード

• https://github.com/Leafony/Sample-Sketches/tree/master/ESP32_GoogleSheets

ドキュメント資料

https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/2_p/esp32/esp32_googlesheets/

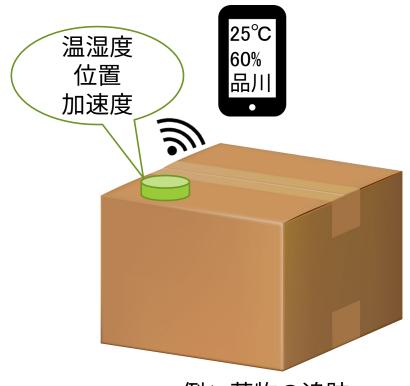




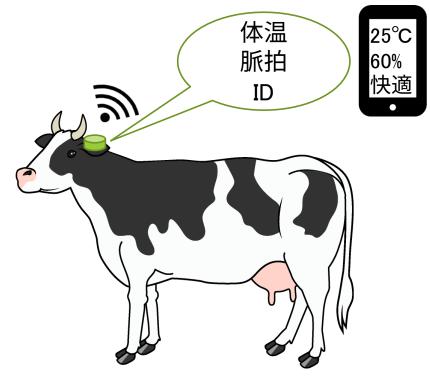
BLE Beacon

BLE Beacon アプリケーション

□ "現在の"モノの状態を送信するセンサデバイス



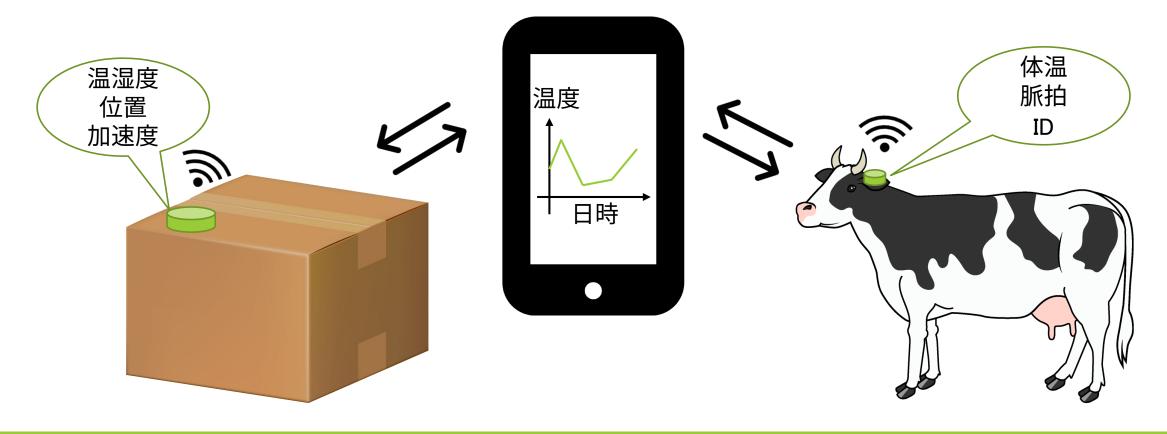
例1: 荷物の追跡



例2: 家畜の健康管理

BLE Beacon アプリケーション

□ "これまでの"モノの状態を記録するセンサデバイス



BeaconとConnectionを切り替える

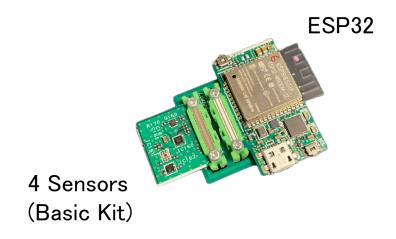
- □普段はBeaconで省電力
- □必要なときだけConnectionでデータ転送



BeaconとConnectionを組み合わせたサンプルはあまり無かった

サンプルアプリの動作

□用意するもの



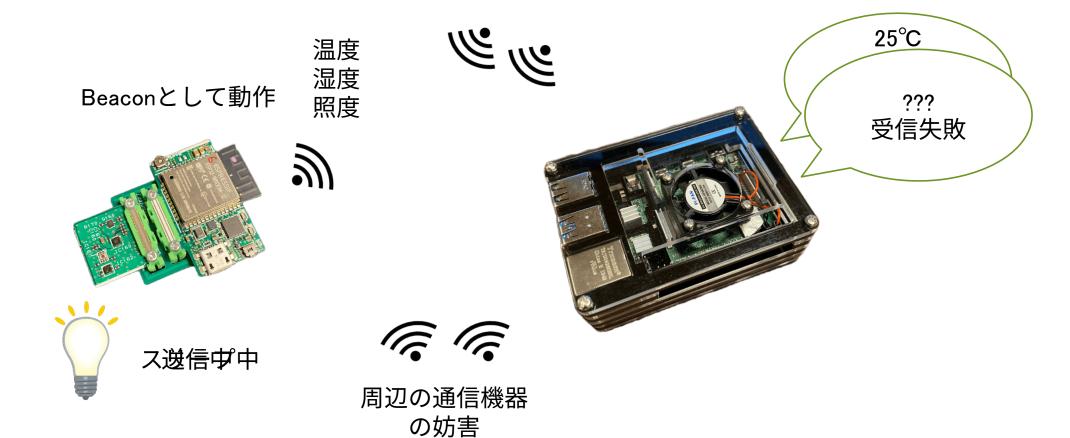


Raspberry Pi

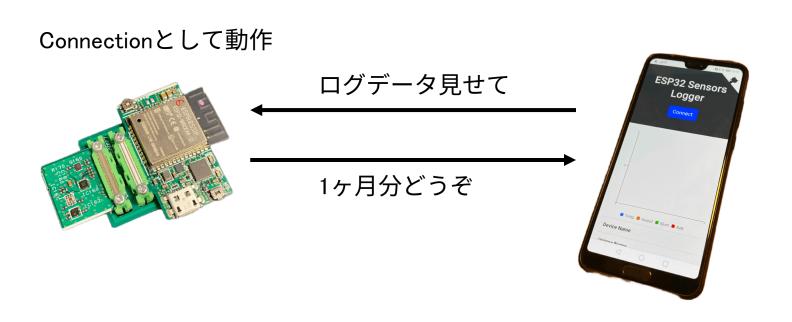


スマートフォン

サンプルアプリの動作



サンプルアプリの動作





ポイント

- □ 複雑なBluetoothの仕様を理解しやすい
 - □コードが簡単
 - □ 入門向けに良い
- □ AVRではメモリ不足だった機能を実装できる
- □ 電力には課題あり
 - □ ESP32自体が消費電力大
 - □ STM32リーフに移植すれば解決可能

サンプル公開中

- ☐ Google Cloud 連携
 - □ https://docs.leafony.com/docs/examples/advanced/2_p/esp32/esp32_googlesheets/
- □ BLE Beacon 環境ロガー
 - □ https://github.com/Leafony/Sample-Sketches/tree/master/ESP32_BLE_Beacon

まとめ

- □ ESP32リーフを使ったサンプルを2つ紹介
- □ 気軽にWi-FiとBluetoothを使えるリーフ
- □技術検証に便利
- □ 電力の課題解決はSTM32リーフで