

LED/スイッチからカメラ/LCDまで何でも3分Wi-Fi接続

超特急Web接続/

ESPマイコン・プログラム全集 [CD-ROM付き]

CONTENTS

はじめに マイコン内蔵で手軽&簡単になったIoT技術を活用しよう ・・・・・・2

あれこれ考えてる間に…地球上のすべては電脳を搭載し話し始めているだろう



モノがネットを駆け巡る?loT(アイ・オー・ティ)ってなんだろう ······8
IoTの世界をモノの気持ちになって考えてみよう ····································
IoTを実現するにはやっぱりマイコンが必要! IoTマイコン・システムの作り方 ··· 11
IoTシステムの頭脳となる、クラウド・サーバの作り方 ····································
ちょっと未来を想像してみた · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

締めて 2 千円! 部品を付けてルータ経由で世界のコンピュータにポンポーンと接続!



Wi-FiマイコンESP-WROOM-02の特徴 ······17
ESP-WROOM-02モジュールの周辺回路 ·······18
ピン・ピッチ変換基板とUSBシリアル変換アダプタのはんだ付けDIP化キットに USBシリアル変換アダプタを実装 ····································
ブレッドボードを使って実験用ボードを製作する
無線LANアクセス・ポイントへ接続してみよう
ESP モジュールを使ってインターネットにアクセスしてみよう

ホビー・スパコンやこどもパソコンを世界のコンピュータとつなぐ



	こどもパソコン IchigoJam と接続する · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Appendix	Wi-Fiマイコン ESP の通信データをモニタ! Socket Debugger Free 31
	Socket Debugger Freeを使ってTCP通信の動作確認を行う ···········34
	学生マイコン Arduino と同じツールでお気楽プログラミング
^第 3	章 Arduino IDE を使ってプログラミング 36
	 実験の準備 36 ■開発環境はおなじみ! Arduino IDE 36 ■ サンプル・スケッチをダウンロードする ■ ESPモジュールにスケッチを書き込む
	練習用プログラムの定番 Hello, world! 40 ① マイコンが動作することを確認してみよう 41 ② スイッチ入力の読み込み 42 練習スケッチ practice04_var: 変数の使い方 44 練習スケッチ practice05_calc: 四則演算 45
_	電脳搭載! 小さな電子部品が考えながら動く
第 4	1 Wi-Fi インジケータ 2 Wi-Fi スイッチャ 47 3 Wi-Fi レコーダ 4 Wi-Fi LCD 47
	 Wi-Fiインジケータ ····································
	2 Wi-Fiスイッチャ ······ 49
	3 Wi-Fiレコーダ ······51
	4 Wi-Fi LCD
Appendix 2	いつまでも動く無人 loT を作る! ESP マイコンのケチケチ運転術 57
	私は何でも知っている…センサをばらまいてスマホでチェック
^第 5	^章 さまざまな Wi-Fi センサ(照度・温度・湿度・気圧・ ₆₀ ドア・人感・加速度・時刻・赤外線・カメラ)
	① Wi-Fi照度計 ····································
	2 Wi-Fi温度計 ····································
	③ Wi-Fiドア開閉モニタ64
	④ Wi-Fi温湿度計 ····································
	上,本
1	

•	I	20	
•	1	29	
,		Z	5

107

6	Wi-Fi人感センサ 7 動作確認済みWi-Fi人感センサのサンプル・プログラムを書き込む 7	'3 '5
7	Wi-Fi 3軸加速度センサ 7 Wi-Fi 3軸加速度センサの回路 7 Wi-Fi 3軸加速度センサ用のサンプル・プログラム 7	'7 '7 '9
8	NTP時刻データ転送機 ····································	31
9	Wi-Fiリモコン赤外線レシーバ 8 赤外線リモコン信号受信モジュールGP1UXC41QS 8 回路 8 動作確認済みのWi-Fiリモコン赤外線レシーバのサンプル・プログラム 8	5 15 15 15
10	Wi-Fiカメラ 8 Wi-Fiカメラで使えるカメラの選択 8 Wi-Fiカメラの製作 9 HTTPで撮影データを転送するWi-Fiカメラ用のサンプル・プログラム 9 FTPで撮影データを転送するWi-Fiカメラ用のサンプル・プログラム 9 Yin Fin All 9 Yin Fin A	19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 1
11	ソーラ発電トランスミッタ ソーラ発電&温度センサ付き送信機とUSBレシーバ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	99 90
12	LTE 電報メーラ ····································)2)2



5 Wi-Fi 気圧計 ·····

長期間の動作実験を行うにはユニバーサル基板で製作する

Appendix ESP-WROOM-02のインターフェース 109 各種 Wi-Fi コンシェルジェが担う IoT 遠隔制御 ■照明担当 2 チャイム担当 3 掲示板担当 4 リモコン担当 5 カメラ担当 112 🖸 アナウンス担当 🏾 マイコン担当 🕄 コンピュータ担当 🖸 電源設備担当 🖸 情報担当

2 Wi-Fiコンシェルジェ[チャイム担当] ························116 Wi-Fi制御の基本はESPモジュール+Webサーバ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・117 3 Wi-Fi コンシェルジェ[掲示板担当] ································119 Wi-Fiコンシェルジェ[掲示板担当]の製作 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・120 Wi-Fiコンシェルジェ[掲示板担当]はUDPで送られてきたデータを表示できる・・・・・・・・・・・・・・・122 Wi-Fiコンシェルジェ[リモコン担当]のサンプル・プログラム ·················125

6

Appendix

5

Wi-Fi コンシェルジェ[カメラ担当]の回路図とサンプル・プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
6 Wi-Fiコンシェルジェ[アナウンス担当] ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
⑦ Wi-Fiコンシェルジェ[マイコン担当] 140 ハードウェア 141 動作確認済みサンプル・プログラム 141
8 Wi-Fiコンシェルジェ[コンビュータ担当] 145 ラズベリー・パイの電源ON/OFF制御 146 動作確認済みサンプル・プログラム 146
Solution Wi-Fiコンシェルジェ[電源設備担当] ************************************
10 Wi-Fiコンシェルジェ[マイコン担当] 154 ハードウェア 156 動作確認済みサンプル・プログラム 156

ネットワーク頭脳. loT 機器管理サーバの準備	158
- ラズベリー・パイの準備を行う ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	158

パソコンで代用する・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

ネットワーク頭脳 ラズベリー・パイやクラウドで複数の IoT 機器を連携動作 IoT システム製作・基本編

 □ ホーム用マルチセンサ 2 Ambient でグラフ表示 3 スマートフォン連携 IoT サービス Blynk
 □ インターネット照る照る坊主 5 千客万来メッセンジャ 165

IoT システム ① ホーム用マルチセンサ ·····165 ■ 収集したセンサ情報をHDMIモニタにグラフ表示する ·····168 ■ ラズベリー・パイをHTTPサーバ化してスマホでアクセスする ·····168
IoT システム 2 Ambient でグラフ表示 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
IoTシステム 3 スマートフォン連携 IoT サービス Blynk · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
IOTシステム ④ インターネット照る照る坊主 ····································
IoT システム 5 千客万来メッセンジャ 183 IoT センサ/IoT 制御機器/ラズパイを組み合わせる 183 「単機能の呼鈴」部分のサンプル・プログラム 184 単機能呼鈴に3種のセンサに対応/音声出力機能/ログ機能を追加する 184 通知メール「人感センサが反応しました」を送信する 187



 第
 3
 ジャングルや弧島でも…モバイル回線対応・見守りシステム
 1
 Wi-Fiとモバイル回線を橋渡しする loT ルータ
 188

 1
 24時間防犯カメラマン
 1
 ホーム・オートメーション・システム
 1
 188

 モバイル対応システム製作
 6
 モバイル回線対応・見守りシステム
 188

 見守りシステムの概要
 188

 見守りシステムの製作
 190

 ● STEP1
 ラズベリー・パイ用のソフトウェアをダウンロードする
 190

 ● STEP2
 12Cインターフェースを搭載した温度センサを接続する
 190

 ● 見守りシステムi.MyMimamori Piのソフトウェア
 192

 コンパクトなラズベリー・パイZEROで製作
 195

モバイル対応システム製作 ⑦ センサ情報を橋渡しする loT ルータ ・・・・・・・・・	196
実用システム製作 ⑧24時間防犯カメラマン ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	199
24時間防犯カメラマンの構成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	199
Wi-Fi防犯カメラ・システムのサンプル・プログラム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	200

実用システム製作 ⑨ ホーム・オートメーション・システム	· · 202 · · 202 · · 203 · · 204
実用システム製作 10 クラウド連携マイ・ホーム・システム	· · 205 · · 205

Appendix ESP32 搭載 ESP32 - WROOM - 32 を使った IoT 機器の製作 214

最新ESP32モジュール搭載 各種開発用ボード · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
広まりつつある最新ESP32モジュール · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ESP32開発環境のインストール方法 ····································
ESP32動作確認用サンプル example32_test ···································
ESP32でLチカ example33_led ······221
ESP32用Wi-Fiスイッチャ example34_sw ·······221
ESP32用IoTセンサ example36_le ····································

付属CD-ROMの使い方 ······	
むすび ・・・・・	
索引 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

本書の記事は、実際に試作した後に試作のようすを記事にまとめたものですが、本書の記事を元に製作した 回路やプログラムなどの使用において生じたいかなる損害においても、筆者ならびにCQ出版社はいっさい の責任を負いません.



Espressif Systems社からESP-WROOM-02モジュールが登場したことにより、従来のワイヤレス通信 モジュールはIoTモジュールに変貌を遂げる大きなきっかけとなりました.

その後,さらに機能を追加/強化したIoTモジュールが発売されていますが,ESP-WROOM-02をベース に機能強化しているので,このESP-WROOM-02の使い方をマスタすれば,他の最新のモジュールもほぼ同 じように使えるようになります.

本章ではブレッドボード上にESP-WROOM-02を実装した実験用ボードを製作し、そこにIoT回路を試作します.

ブレッドボードを使用することで、ESP-WROOM-02の動作確認にとどまらず、さまざまなIoTセンサ、 IoT機器へ拡張することができます。



DIP化したESPモジュールとブレッドボードを使い, ESPモジュールの試作用実験ボードを作ります. 「IoT実験ボード」と名付けました.

Wi-Fi マイコン ESP-WROOM-02の 特徴

 ● Wi-Fi, A-Dコンバータ内蔵マイコンモジュール Espressif Systems社(中国・上海)が開発したIEEE 802.11b/g/n対応の無線LANチップESP8266EX内の MPUには、米 Cadence社の32ビットMCU Tensilica L106(クロック80 MHz)が組み込まれています.この ESP8266EXを搭載したESPモジュールESP-WROOM -02(写真1)は、図1のように、GPIOや10ビットA-D変換器、I²CやSPIの外部接続用インターフェース をもった多機能マイコンで、IoTに利用しやすいWi-Fiマイコンです。

プログラムをモジュール内のメモリに書き込むこと ができるので、IoTモジュールとも呼ばれています(以 下、本稿では本モジュールをESPモジュールと呼ぶ). このESPモジュールの特徴は、

- ●低価格(550円ほど),国内の電波法に基づいた認 証を取得済み
- インターネットにアクセスするための通信のプロトコル・スタック(=複数の階層に分かれた通信プロトコルを実装したソフトウェア)を搭載



写真1 ESPモジュールESP-WROOM-02(Espressif Systems社) ESPモジュールの外寸は18 mm×20 mm×3 mm, 面積はSD カ ードの約半分. 秋月電子通商では, このモジュールを実装済み のDIP化キットを販売している

秋葉原の秋月電子通商やaitendoで購入できます. このMPUの処理能力のうち、約20%はWi-Fi用 のプロトコル・スタックを動かすために使われます. 残る80%は、ユーザが作成したプログラムを動かす ために使用することができます.

ESPモジュールには、Wi-FiおよびTCP/IPの通信 プロトコル・スタック、ATコマンドAPI(アプリケー ション・プログラム・インターフェース;別のプログ ラムとのインターフェース)が実装されているので プログラムを作成することなく、これら<mark>と言い</mark>制御


図1 Wi-FiマイコンESPモジュール (ESP-WROOM-02)の内部回路図

モジュール内には,無線LANチップ以外にも,フラッシュ・メモリ(SPI接続,2Mバイト),水晶発振子が内蔵されている.一般的な無 線LANモジュールに実装されている高周波バランやパワー・アンプ部は,すべて無線LANチップ内に集積化されている

て動かすことも可能です.

ESP8266EX と ESP - WROOM - 02 の関係, それと この特集で使っている ESP - WROOM - 02 DIP 化キッ トの概要を**表1**に示します.

ESP-WROOM-02 モジュールの 周辺回路

● パソコン接続用インターフェースと電源

プログラミングを行うパソコンとESPモジュール は、USBシリアル変換アダプタを介して接続します. 本稿では、Windows 7~10のいずれかを搭載したパ ソコンと、秋月電子通商で販売されているUSBシリ アル変換アダプタAE-FT234Xを使いました.他の パソコンやUSBシリアル変換アダプタを使用する場 合は、画面表示、ピン配列などを、実際に使用する機 器に合わせて読み替える必要がありますが、基本的に はシリアル通信で接続します.

最初に, ESPモジュールの実験用のボード(**写真2**) を作成します.使用したパーツを**表2**に示します.

ESP-WROOM-02 DIP化キット(秋月電子通商)は, ピン・ピッチ変換基板にESPモジュールが実装済み で, プレッドボードやユニバーサル基板にそのまま接 続できます.

ピン・ピッチ変換基板と USB シリアル変換アダプタのはんだ付け DIP 化キットに USB シリアル変換アダプタを実装

● DIP化基板を利用する ESP-WROOM-02 DIP化キットには、9ピンのヘ ッダが2本、付属しています。

このピン・ヘッダをピッチ変換基板の裏面から挿入 しはんだ付け(**写真3**)すればWi-Fiモシ

表1 ESP8266EX, ESP-WROOM-02, ESP-WROOM -02 DIP化キットの概要

ESP8266EX は Wi-Fi 搭載のマイコン, ESP-WROOM-02 は ESP8266EX にメモリとアンテナを追加したモジュール, DIP 化キットは, ESP-WROOM-02 が実装済みの2.54 mm ピッチ 変換基板

Wi-Fi搭載マイコンESP8266EX (Espressif Systems 製)				
Wi-Fi	802.11 b/g/n 2400~2483.5 MHz			
MCU	32ビットTensilica L106(米Cadence社)			
クロック	80 MHz(最大160 MHz)			
RAM	36 Kバイト(最大)			
外部インター フェース	GPIO, 10ビットA-Dコンバータ, I ² C, SPI			
電源電圧	$3.0 \sim 3.6 \text{ V}$			
消費電流	170 mA(送信時), 80 mA(平均)			
待機電流	60µA(RTC使用ディープ・スリープ時)			
サイズ	5 mm×5 mm			
ESP8266EX + フラッシュ・メモリ + アンテナ・モジュール ESP - WROOM - 02 (Espressif Systems 製)				
構成	ESP8266EX + フラッシュ・メモリ + アンテナ			
フラッシュ・ メモリ	2 MB(最大16 MB)			
水晶振動子	26 MHz			
電源電圧	$3.0 \sim 3.6 \text{ V}$			
サイズ	$18 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$			
ESP-WROOM-02 DIP化キットAE_ESP-WROOM-02(秋月 電子通商)				
構成	ESP - WROOM - 02(実装済み) + 2.54 mm ピッ チ変換基板			
付属品	ピン・ヘッダ2本			
サイズ	$50 \text{ mm} \times 29 \text{ mm} \times 4.2 \text{ mm}$			



写真3 Wi-FiモジュールESP-WROOM-02 DIP化キットのピン・ヘッダをはんだ付けするコツ

基板が机に対して平行になるように安定させてから作業を行う. はんだごての熱がスポンジに伝わると,溶けて有害なガスが発 生してしまうので,はんだ付けを行うピン・ヘッダから離れた 位置で保持する

WROOM-02 DIP化キットは完成です(写真4).

USBシリアル変換アダプタ(写真5)にもピン・ヘッダ をはんだ付けします. 基板上のICが, ピン・ヘッダの はんだ付けパッドに近いので, 余分なはんだがIC, プ リント・パターンに付着しないように注意してください.



写真2 ESPモジュール実験用ブレッドボードの完成例 Wi-FiモジュールESP-WROOM-02 DIP化キットと超小型 USBシリアル変換モジュールAE-FT234Xを利用したので簡単 に組み立てることができた

表2 動作実験を行うのに必要な最小限の部品

ESP-WROOM-02 DIP化キットを使ってESPモジュールの動 作実験を行うためにブレッドボードにUSBシリアル変換モジュ ールや電源,リセット・スイッチを準備した

主要部品	数量
ESP-WROOM-02 DIP化キット	1式
レギュレータ 3.3V TA48M033F or TA48033S or BA33BC0T	1個
電解コンデンサ 47 μF	1個
セラミック・コンデンサ 0.1 μF	1個
USBシリアル変換アダプタ	1式
タクト・スイッチ	2個
抵抗器(1/4 W) 10 kΩ	5個
電解コンデンサ 470 µF	1個
ブレッドボード E-CALL EIC-801	1枚
ブレッドボード用ジャンパ EIC-J-L	1式
ブレッドボード用ジャンパ BBJ-20	1式



写真4 ESPモジュールESP-WROOM-02 DIP化キット の完成例

ESPモジュールが実装済みのDIP化キットに付属のピン・ヘッ ダを分断して残った9ピンを2か所にはんだ付けするとESPモ ジュール実装済みDIP変換基板が完成する



温度や圧力,速度などを測定するIoTセンサ機器は、IoTシステムの中でさまざまな物理量データを集める役割を担っています.本章ではESP-WROOM-02にさまざまなセンサを接続してWi-Fiで送信することができる計10種類のIoTセンサ機器と、その他の通信方式2種類のIoTセンサ機器を製作します.

No	演習内容	ESP-WROOM-02用	ESP-WROOM-32用 (参考)
1	Wi-Fi 照度計	example06_lum.ino	example38_lum.ino
2	Wi-Fi 温度計	example07_temp.ino	example39_temp.ino
3	Wi-Fi ドア開閉モニタ	example08_sw.ino	example40_sw.ino
4	Wi-Fi 温湿度計	example09_hum.ino	example41_hum.ino
5	Wi-Fi 気圧計	example10_hpa.ino	example42_hpa.ino
6	Wi-Fi 人感センサ	example11_pir.ino	example43_pir.ino
7	Wi-Fi 3軸加速度センサ	example12_acm.ino	example44_acm.ino
8	NTP時刻データ転送機	example13_ntp.ino	example45_ntp.ino
9	Wi-Fi リモコン赤外線レシーバ	example14_ir_in.ino	example46_ir_in.ino
10	Wi-Fi カメラ	example15_camG.ino	example47_camG.ino

IoT実験ボードにセンサデバイス を接続し、10種類のWi-Fi搭載IoT センサ機器を製作します.また、ソ ーラ発電トランスミッタEnOcean や、USBスティック型モバイル端 末を使ったセンサについても説明し ます.

1 Wi-Fi照度計

1つ目に紹介するIoTセンサは,照度センサにWi-Fi 機能を組み合わせた,「Wi-Fi照度計」です. 照度値は, 時刻や照明機器,人影などによって変化するので,い ろいろな応用が考えられます.

このWi-Fi照度計は,照度センサの近くに手をか ざすだけで測定値が変化するので,動作確認が行いや すいでしょう.

動作

- •照度を測定し、Wi-Fiで送信します
- 送信後,スリープ状態に移行し,消費電流を抑えます
- •50秒後にスリープを解除し、以上の動作を繰り返 します
- ESPモジュールのA-Dコンバータにセンサを つなぐ

写真1に示すのは、Wi-FiマイコンESPモジュール を搭載したIoT照度計です.

回路図を図1に示します.第4章で製作した乾電池 で動作する実験回路(Appendix2 図2)に照度センサ NJL7502L(新日本無線製)を追加しました. Wi-Fi照度計用の部品リストを表1に示します.ユ ニバーサル基板にはんだ付けを行って製作する場合の 部品代は,約1,000円(アルカリ乾電池除く)です.ブ レッドボードと同じ配線がプリントされたユニバーサ ル基板(EIC-801パターン品)を使用すれば,ブレッ ドボードの製作例からの移行が比較的容易です.

● **キーパーツ**① 照度センサ 照度センサ NIL7502Lを写真2に. 配線図を写真3



写真1 Wi-Fi照度計を製作 アナログ出力の照度センサNJL7502L(新日本無線)をESPモ ュールに接続する



動作

- ▶電源を入れると液晶に「Cam Init(カメラを初期化)」 と表示し、自動的にWi-Fiアクセス・ポイントに 接続します
- ▶接続すると、液晶に「Cam Capt(カメラ撮影)」と表示し、写真撮影します
- ▶写真撮影が完了すると、ラズベリー・パイへ画像を 送信します
- ▶送信が完了すると「Sleeping」と表示し、指定時間だけ待機します
- ▶サンプル・プログラムでは、約1時間に1回の間隔で、 撮影します
- ▶アルカリ乾電池で約1か月間の動作可能なので、容易に部屋中を見渡せるような場所へカメラを設置で

きます

▶撮影タイミングを制御したい場合には⑪Wi-Fi防犯カメラの使用がお勧めです

※スリープ間隔は、サンプル・プログラム前半の #define 文のSLEEP_P値で変更することができます. 例えば、撮影間隔を10分間隔にしたい場合は[59]の 部分を[10]に書き換えてから、サンプル・プログラム を書き込みます. 60分を大きく超えると、スリープ 用のカウンタがオーバフローする場合があるので、お おむね60分以下にして使ってください

応用

- ▶植物の成長などの変化をワイヤレスで記録できます
- ▶撮影のたびにスマートフォンなどに画像を送信し、 自宅のペットのようすを確認できます
- ▶HTTPまたはFTPで写真を転送することも可能です

ここではESP-WROOM-02にシリアルJPEGカメラを接続し、撮影した画像を送信します.画像データ送信プロトコルには、ブロードキャストとHTTPを組み合わせて使用する例と、FTPを使用する例を紹介します(**写 真26**).



Wi-Fiカメラは1時間ごとに写真を撮影し,撮影完 了通知をブロードキャストで送信します.この通知を 受信したラズベリー・パイは,Wi-Fi経由で画像デ ータを自動的に取得します.撮影完了通知にはUDP を,画像データの転送にはHTTPプロトコルを使用 します(図16)



図16 ラズベリー・パイ用のESPモジュール内の画像データ取得用サンプル・スクリプトget_ photo.shの実行結果例



● シリアル接続のJPEGカメラ

カメラを選定するにあたり,入手できた3種類のシ リアル接続JPEGカメラです(**写真27**). それぞれの仕 様を比較した結果を表1に示します.

写真27の(a)はSeeed Studio社のGroveシリーズの カメラです. ESPモジュールに接続して使用するIoT 向けのカメラとしては、この3台の中で最も価格,性能, 機能のバランスが良いと思います. さらに超広角レン ズが付属している点も,防犯・監視カメラとして使 ப

•7



写真1 クラウド loT サービス Blynk を使った実験例

クラウド・サービス Blynk から、ワイヤレス照度センサのハードウェアを制御する実験例.スマートフォンの画面上のボタンを押すと、 照度センサの電源が入り、照度に応じた値が表示される

安定します.

以上のセットアップが完了したら,**リスト5**のスケ ッチをESPモジュールに書き込み,Wi-Fi側の完成 です.

今度は、スマートフォン側のユーザ・インターフェ ースを作成します.すべてタッチ操作なので簡単です. まずは表示エリアをタッチして、完成図16のように、 「Gauge」と「Button」のアイコンを配置します.

「Gauge」は照度の目安を示すレベル・メータとして 使用します.アイコンをタッチすると図17のような 設定画面が開くので,「INPUT」欄を「ADC0」に設定し てください.

「Button」は照度センサに電源を供給し、またLED を点灯制御させるために使用します.設定画面の 「OUTPUT」欄を「GP13」に設定し、「MODE」欄を 「SWITCH」に切り換えてください(図18).

設定後,画面右上の再生ボタンにタッチするとワイ ヤレス照度センサとの連携が開始されます.画面上の [BUTTON]にタッチすると、クラウドからESPモジ ュールを制御し、ブレッドボード基板上のLEDが点 灯します.また、照度の測定値を「GAUGE」に表示し ます(**写真1**).他にもさまざまなパーツがあり、例え ば「GRAPH」を使えば簡単なグラフ表示も可能です.

ここでは、Blynkの基本的な使い方を理解するため に、スケッチ「Standalone」をそのまま使用しましたが、 自分でスケッチを書くことで、さまざまなセンサデバ イスを扱うことができるようになります.また、より 複雑な制御も可能になります.なお、将来、Blynk社 の都合により、無料で扱える範囲が制限される可能性 や、通信仕様が変更になる可能性が考えられます. ISBN978-4-7898-4704-9 C3055 ¥2200E

CQ出版社

定価:本体2,200円(税別)







超特急Web接続! ESPマイコン・プログラム全集 [CD-ROM付き]



