

# IoT & Smart Energy System 開発キット

開発：株式会社 協栄エレクトロニクス / 開発協力：NPO法人QUEST

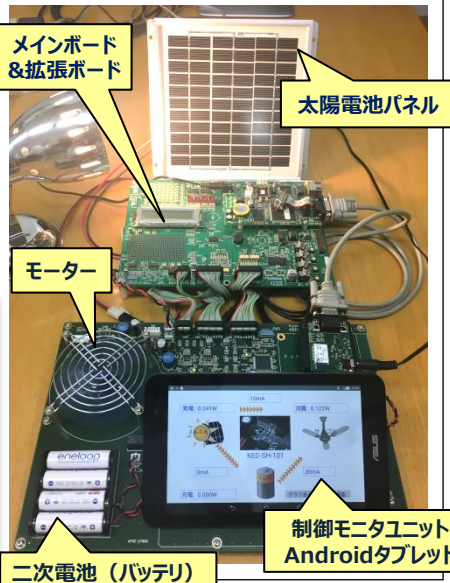
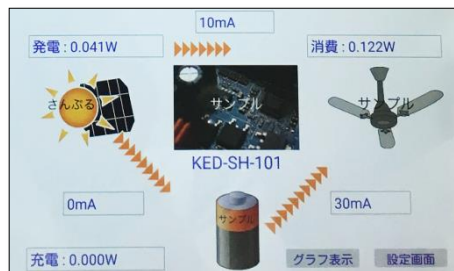
## エネルギー制御と、IoT/M2Mシステムの技術を学ぼう！

### 【装置外観図】

再生可能エネルギーの蓄電及びICT活用による、エネルギー管理とセンサー制御、およびIoT技術を利用したサービス開発を学べる教材です。

業界標準のRealTimeOSによる各種I/O制御に加え、標準搭載のタブレットにより、Bluetoothで実行状況のモニタリングが可能。

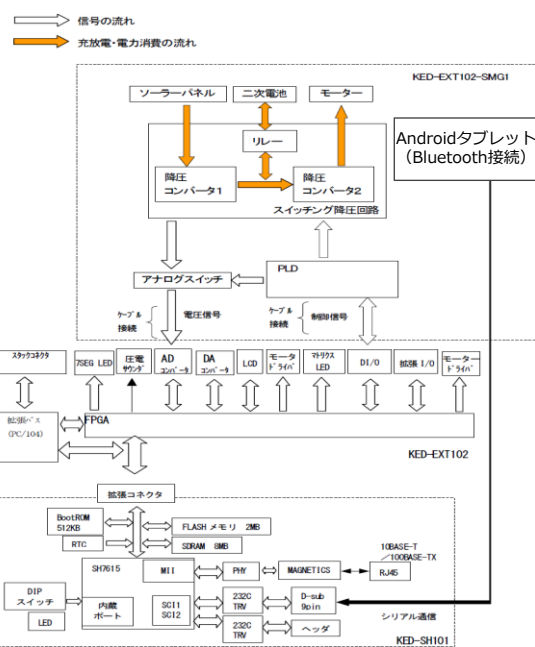
エネルギー制御はもちろん、LCD/LED表示、AD/DAコンバータ、モーター、MPPT、(Maximum Power Point Tracking) PWM制御なども学べる最新の教材です。



### 【機器構成】

- ◆ システム構成 (概要)
  - ・ 制御ボード
  - ・ 無線接続Android表示器
  - ・ モーター
  - ・ 太陽電池パネル
  - ・ 二次電池(NiMH)
  - ・ 白熱電灯(屋内実習用)
  - ・ CDドキュメントサンプル
- ◆ 実験可能な制御内容
  - ・ 定電流制御 / 定電圧制御
  - ・ PWM制御 (Pulse Width Modulation)
  - ・ MPPT制御 (Maximum Power Point Tracker)
  - ・ Bluetooth通信制御
- ◆ テキスト (CD 4 枚組)
  - ・ 約1100ページの詳細な技術解説テキスト
  - ・ コンパイルですぐ動かせるサンプルテキスト

### 【ブロック図】



### 【詳細なテキスト】

次に、サンプルプログラムの各画面での制御や動作について説明します。

8.1 電力・電流計算  
プログラムで指定する下記のように入力値で電力計算し電圧変動を計算して、タ...

3.6 ACコンバータ  
3.6.1 ACコンバータとは  
ACコンバータは Analog to Digital Converter の略で、アナログ電圧をデジタル信号に変換する回路です。たとえば、音などのアナログ信号をデジタル信号に変換する際に、このコンバータを利用します。

3.6.2 ACコンバータの仕組み  
ACコンバータには様々なタイプがありますが、本キットでは、以下の動作を行います。  
① ソラーパネルの発電電力  
② 二次電池からの発電電力  
③ ソラーパネルから二次電池へ  
④ 二次電池からモーターへ  
⑤ モーターの消費電力

3.7 ソラーパネルでモーターを制御する制御の仕組みと MPPT 制御の学習  
本キットでは、ソラーパネルから最大電力を取り出すために、必要な MPPT (Maximum Power Point Tracker) を学習します。

ソラーパネルからモーターを制御  
ソラーパネルで発電して、出力電圧を制御してモーターを制御させるサンプルプログラムです。

サンプルプログラムでは、定期的に計算する開放電圧の80%を目標電圧として、PWMのデューティ比を調整してモーターを回転させます。ソラーパネルの発電による出力は二次電池からの出力と比較して安定していません。このため目標電圧を固定するとソラーパネルの発電電力は低下し、最大出力を得ることが難しくなります。これを解消するためにソラーパネルの発電電力が最も高くなる電圧にソラーパネルの電圧を設定させる制御が望ましいとされています。これを MPPT (Maximum Power Point Tracker) 制御、最大電力追従制御と呼びます。

実際に、最初から発電電力が最大ときの電圧を定めるのは難しいため、サンプルプログラムでは、30秒毎にソラーパネルの開放電圧の最大電圧を検出し、その最大電圧の80%を目標電圧としてPWMのデューティ比を調整して、ソラーパネルの電圧を制御(定電圧制御)します。  
※開放電圧：負荷がつかないときの電圧

出力 (P) vs 電圧 (V) のグラフ

開放電圧  $V_{oc}$  の約 80%

定価：オープン (開発環境、ツール、ソースコード、テキストを含む)