

再生可能エネルギーの蓄電及びICT活用による エネルギー管理の技術者育成講座事例紹介

(株) 協栄エレクトロニクス

概要

再生可能エネルギーの活用は、東日本大震災に伴う原子力発電をめぐる状況の悪化により、以前に増して重要になってきています。しかし、再生可能エネルギーは一般的にエネルギー密度が低く、また不安定であるため、電力を効率よく使う仕組みが必要になります。

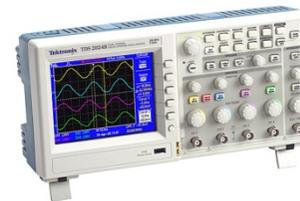
この講習では、再生可能エネルギーによって作られた電力を活用するための技術の仕組みを学び制御の実習を行うことで、技術者に必要な知識を習得します。

- 目的
 - 再生可能エネルギーの特徴を理解する
 - 蓄電技術の基礎を理解する
 - 電力管理技術を習得する
 - 太陽光発電において必要な制御技術を習得する
- 講習期間: 5日間



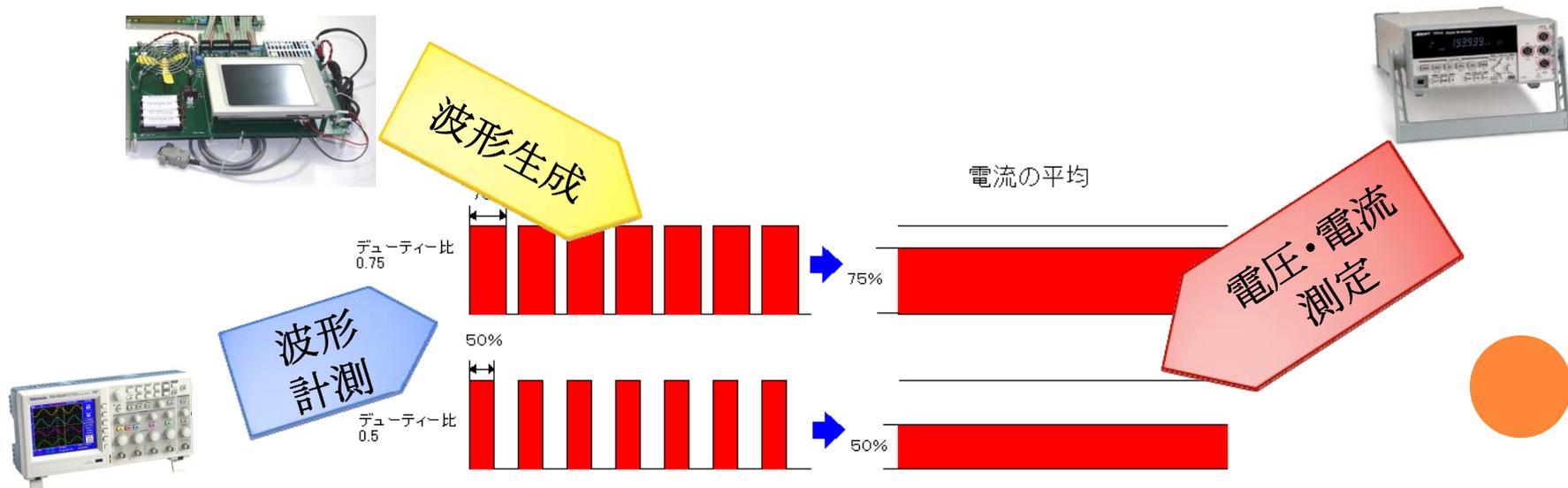
使用機材

- 太陽光発電学習キット
 - 太陽光発電、蓄電池制御
 - PWM制御によるモータの回転、MPPT制御による太陽光発電の最適化
 - 各種制御をマイコンを用いて実現
- インバータキット
 - DC→AC変換を行う実習用基板
 - インバータ部はPWM制御を用いて実現
 - 負荷は未定
- 計測機
 - オシロスコープ
 - PWM波形、平滑化後波形の観察
 - デジタルマルチメータ
 - 電圧計・電流計として使用
- その他実習用基板



講習案 I - PWM波形の観察 (計測)

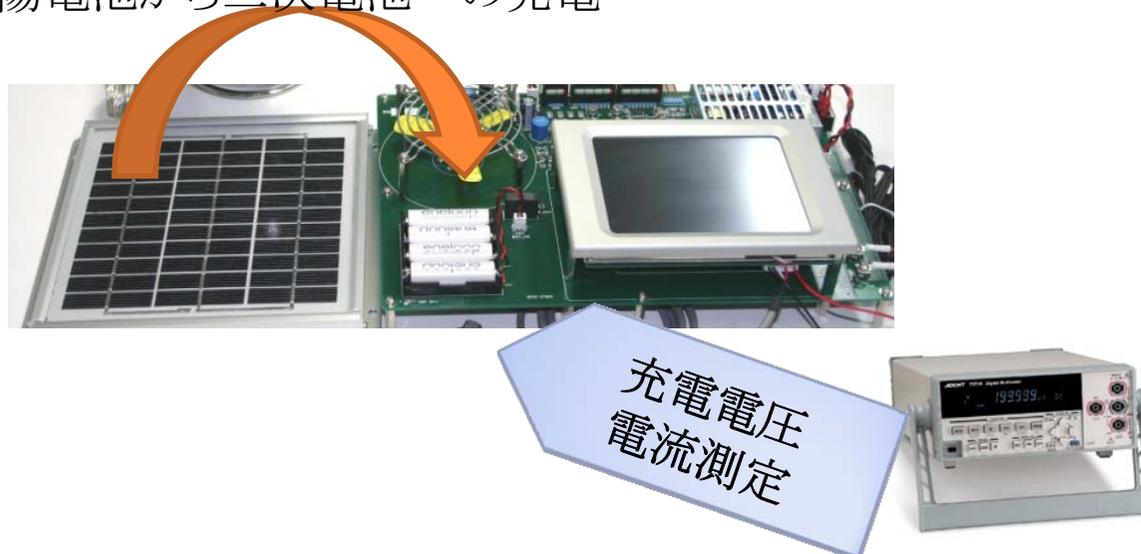
- PWM制御
 - 欲しい電圧を作る制御方法のひとつ
 - 回路のON/OFFを高速で切り替え、平均の電力を調整する
 - 櫛状波形を平滑化して使う
- PWM波形、平滑化後波形をオシロスコープで観察
 - PWM制御の原理について直観的理解
- PWM波形をオシロスコープで、平滑化後の電圧をデジタルマルチメータで計測
 - 作りたい電圧を作るのにどのような波形を生成するか
- 計測機の使用方法についても理解



講習案 II – 二次電池の充電

- 二次電池への充電方法
 - 満充電の検知
 - 充電電圧の監視・過充電を防ぐ
 - 定電流充電 (PWM制御の応用)
- 太陽電池で発電した電力を二次電池へ充電
- 二次電池への充電のために必要な技術を学ぶ

太陽電池から二次電池への充電



講習案 III -MPPT制御の必要性 (実験)

- MPPT制御
 - 太陽電池の電圧-電流特性は特殊
 - 最大電力点追従(Maximum Power Point Tracking)が必要
- 太陽電池に制御なしの抵抗/電球を接続し電圧-電流関係を測定
- MPPT制御した状態で抵抗/電球を接続し電圧-電流関係を測定
- MPPT実装でどの程度電力効率が上昇するか理解する



電球と太陽電池を直接接続

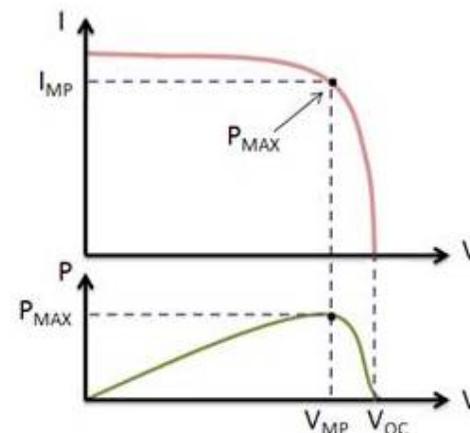


MPPT制御して電球に接続



講習案 IV -MPPT制御の実装 (プログラミング)

- キット付属のMPPTサンプルは電圧追従型
 - 太陽電池の特性をあらかじめ知っておく必要がある
 - 任意の太陽電池には使用できない
- 山登り法によるMPPT制御を実装
 - 最大電力点を常時探し続ける
 - 任意の太陽電池の使用可能
- 他の(キット付属ではない)太陽電池を使って実験



キット付属の太陽電池を制御



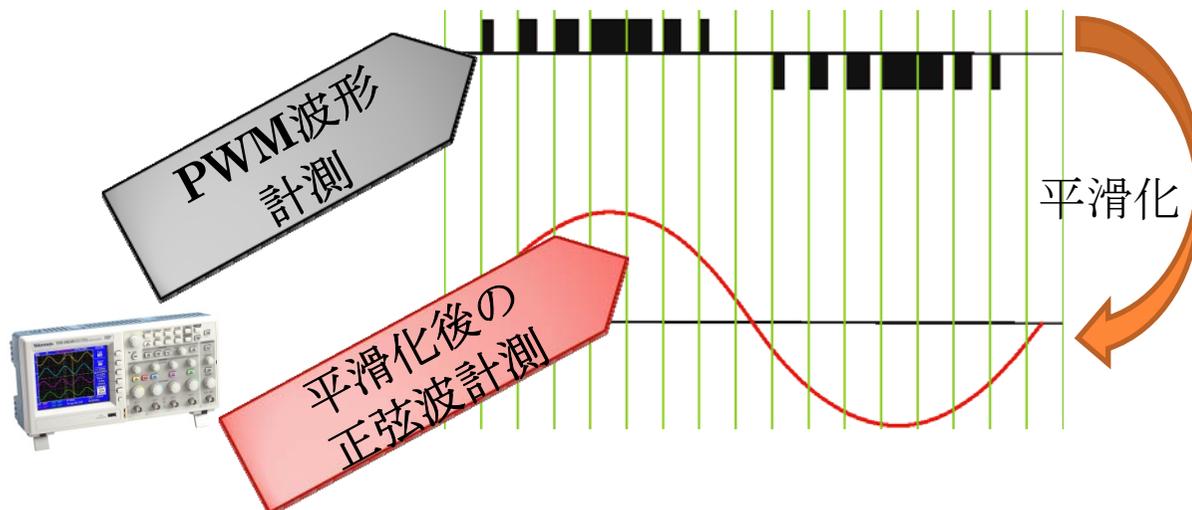
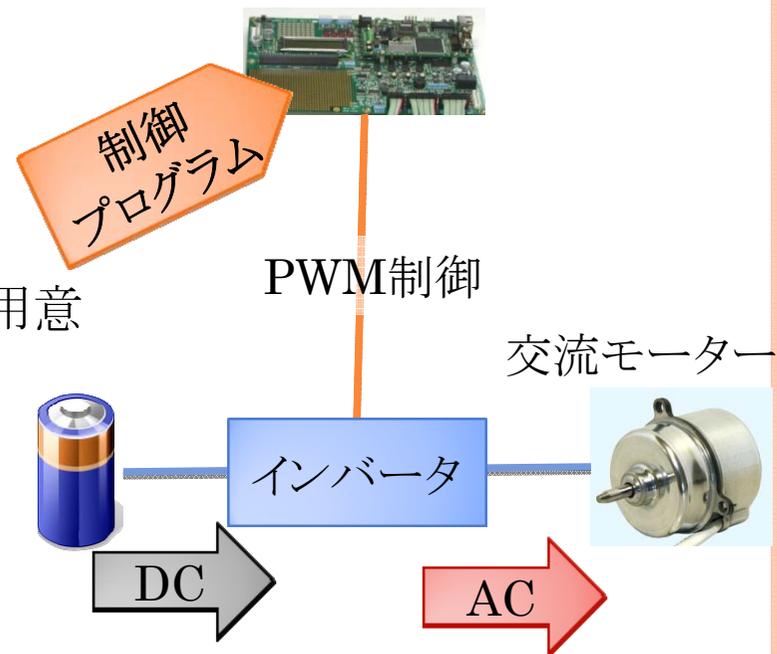
市販の太陽電池を制御

プログラムを
山登り法に変更



講習案V - インバータ実習

- キットの基板はDC専用
 - 実際の電力網はAC
 - DC→ACはインバータが必要
- 別基板でインバータ回路(マイコン使用)を用意
 - インバータの基礎もここまでやっていたPWM
 - 小型交流モータを駆動
- 交流を扱う上での背景についても学習
 - そもそも交流とは
 - 交流のメリット・デメリット等



座学に盛り込む内容

- 太陽電池以外の再生可能エネルギーの仕組み・特徴
 - 風力発電、小水力発電、バイオマス発電、バイナリ発電
 - エネルギー効率、発電量の安定性
 - ピークシフト・ピークカットについて
- 電池・蓄電技術
 - 化学電池の原理
 - 鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池の原理と特徴
 - コンデンサ(キャパシタ)、フライホイール、揚水発電の原理と特徴
 - 電池と効率
- 系統連係・売電の仕組みと課題
 - 交流の位相揃え
 - トランス越えの逆潮流
- 電圧・電流の計測原理
 - 回路を切らずに電流を測る

