

## EDLC による独立型 PV システムの蓄電部改善に関する基礎検討

A Basic Study about The Improvement of Energy Storage Part for Stand-Alone PV System by EDLC

EC17 佐藤 雅史  
指導教員 米盛 弘信

## 1. はじめに

近年、環境問題への関心が高まり、自然エネルギーを利用した発電設備が注目されている。中でも独立型太陽光発電 (Photovoltaic : PV) システムは、発電電力を二次電池へ充電して夜間等に使用できる。しかし、独立型 PV システムに用いる二次電池は、充放電サイクルの増加に伴い、性能低下等の問題がある。そこで本研究では、充放電サイクルが増加しても劣化が少ない電気二重層コンデンサ (Electric Double-Layer Capacitor : EDLC) <sup>[1]</sup>を用いて二次電池の負担を軽減できる充電システムを構築することが最終目的である。

本稿では、実験用に構築した自作の独立型 PV システムを用いて実環境下で二次電池と EDLC の充放電特性を測定し、両者が等価交換可能なことを示す。そして、二次電池の負担を軽減できる充電システムの提案を行う。

## 2. 実験方法

図 1 に実験用に構築した自作の独立型 PV システムを示す。15W の PV モジュールで発電した電力を MPPT (Maximum Power Point Tracker) によって最大電力点で蓄電部へ充電する。そして、タイマを用いて夜間 (19:30~3:00) に負荷へ放電する。蓄電部は、鉛蓄電池:12V-11Ah を 1 個および EDLC:2.5V-1000F を 24 個 (6 直列 4 並列接続) の 2 種類を使用する。負荷は巻線抵抗 (4Ω) とした。日射量は、英弘精機株式会社製の全天日射計を用いた。以上の条件で PV モジュールの電圧と電流および日射量を HIOKI 社製のデータロガーで測定する。本実験では、「PV モジュール-MPPT-鉛蓄電池」と「PV モジュール-MPPT-EDLC」の場合を同時に測定することによって、蓄電素子の違いが充電電力に与える影響を確認する。

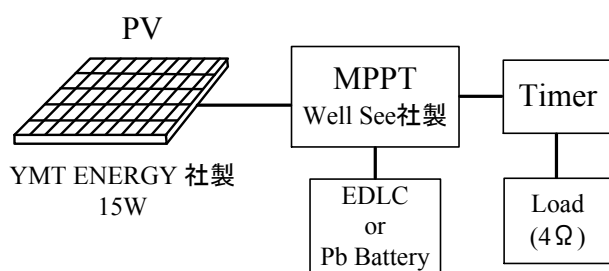


図 1 実験用に構築した独立型 PV システム

## 3. 実験結果

図 2 に雨の日 (低日射時) の充電特性を示す。鉛蓄電池と EDLC の充電電力は、日射量に応じて変化し、ほぼ等しいことがわかる。これは EDLC を二次電池と等価交換できることを示している。すなわち、二次電池と EDLC を併用することで、二次電池の充放電サイクルによる性能低下を軽減することが期待できる。

## 4. 提案する充電システム

二次電池と EDLC が充電素子として等価交換できることが明らかになったので、両者の配線を充電状況によって切り替えて鉛蓄電池の性能低下を図る。充電システムの構成は、図 1 の蓄電部を変更したものである。通常は、EDLC への充電を最優先とする。EDLC が満充電になったときは、鉛蓄電池を EDLC と並列に接続する。これにより、短時間に発生する充電電力の変動を EDLC によって吸収し、二次電池の充電サイクルを減らすことができると考えられる。

## 5. まとめ

本稿では、実験用に構築した自作の独立型 PV システムを用いて二次電池と EDLC の充放電特性を測定し、両者が等価交換できることを示した。そして、二次電池の劣化を軽減できる充電システムの改善案を示した。

今後は、提案した充電システムを実際に構築して検証実験を行い、提案法の諸特性を評価していく予定である。

## 文献

- [1] 西野 敦, 直井勝彦: “電気化学キャパシタの開発と応用 II”, シーエムシー出版, p.28(2007)

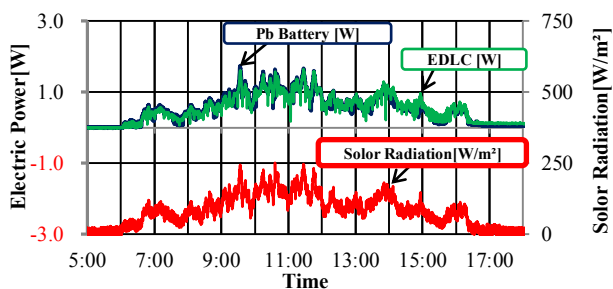


図 2 鉛蓄電池と EDLC の充電特性 (雨天時)