

2 次電池保守機能を付与した PV システムの実験的研究

Experimental Studies on Photo Voltaic System with Maintenance Function for Rechargeable Battery

EE45 吉田爽仁
指導教員 齊藤純

1. はじめに

近年、地球温暖化などの環境問題や、化石燃料の減少によるエネルギー問題が深刻化している。そこで化石燃料に代わるエネルギーとして、半永久的に利用できる自然エネルギーに注目が集まっている。その中でも太陽光発電は日射が得られればどこでも電力の供給ができるが、自然エネルギーであるためエネルギー源が不安定であることが特徴として挙げられる。

太陽電池の出力は接続される負荷や日射強度、温度の影響を受ける。最大電力を得るためには一般に最大電力点追尾装置 (Maximum Power Point Tracker : 以下 MPPT) を用いる。

現在では多くの住宅での太陽光発電やメガソーラー発電所が増えている。一般に導入されている太陽光発電システム(Photo Voltaic System: 以下 PV システム)は発電した余剰分を電力会社に売電している。本研究では通常時には系統と本システムから住宅等へ電力を供給するが災害等で系統の機能が失われた場合、本システムの太陽電池や蓄電池から補うことができる。また、発電の余剰分をバッテリーに蓄電することで、負荷の要求電力に対する太陽電池の出力の不足分を補償することを目的とする。

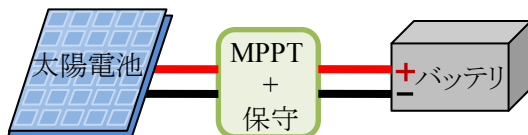


図1 PVシステムの構成

MPPT はスイッチングレギュレータと異なり入力が最大電力になるように制御されている。そのため、出力に2次電池を接続して充電すると過充電になる可能性がある。本研究では、2次側の蓄電池の端子電圧から過充電を防ぐために電力供給を制限する制御を付与する。また、本システムは独立した動作を確保するために、MPPT の制御用電源は太陽電池や蓄電用バッテリーから供給する。

2. 2次電池保守機能を付与した MPPT

CAT はイベントなどで使用するため、常に運用できる状態であることが要求される。そのため、独立電源であること、蓄電すること、バッテリーを常時使用可能にするためにトリクル充電

するといった点で合致したので CAT での評価を行う。また、MPPT の制御は山登り法で制御を用い保守機能はバッテリー電圧を監視し過充電にならないよう昇圧比を抑制させる制御を行う。

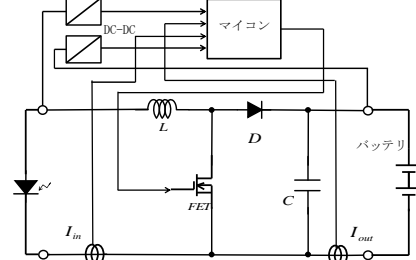


図2 2次電池保守機能付与した昇圧型MPPT

表1 MPPTの仕様

	1ch	2ch
入力電圧 V_{in}	50[V]	60[V]
出力電圧 V_{out}	108[V]	108[V]
入力電流 I_{in}	1.0[A]	2.0[A]
スイッチング周波数 f	30[kHz]	30[kHz]
リップル率 X	0.1	0.1
インダクタ L	820[μ H]	390[μ H]
コンデンサ C	330[nF]	330[nF]

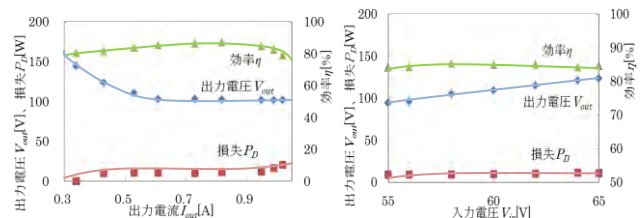


図3 出力電流特性

図4 入力電圧特性

CAT に搭載される太陽電池は従来は全て直列接続で使用していたため、出力電力は35.1[W]しか得られていなかった。これを2チャンネルに分けて昇圧することで76.4[W]に発電量を向上することが見込まれる。また、昇圧回路の効率や損失を求めた。定格時の効率は約83[%]となった。主な原因としてFETのスイッチング損失であると考えられる。

3. まとめ

昇圧型MPPTの設計を行い、入出力特性の測定を行った。入力電源となる太陽電池の最大電力点でのMPPTの変換効率は83[%]が得られた。

今後は山登り法を用いて昇圧回路を動作させ、トリクル充電の試験を行う。

文献

[1] 馬場清太郎, “電源回路設計成功のかぎ”, CQ 出版社, pp175-186 (Aug.2010)