

1. 背景

近年の環境問題や、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。そこで電気エネルギーに注目が集まっている。中でも風力、太陽光発電などは自然エネルギーを利用するため、環境に良いとされている。また何より太陽光は半永久的に地球に降り注ぐエネルギー資源なため、無尽蔵に得る事ができる。

現在では住宅の屋根への太陽電池の設置やメガソーラー発電所が増えていく中で、太陽電池の需要は伸び続けている。

2. 概要

太陽電池の出力は図 1 に示すような基本特性を有しており、接続される負荷や日射強度、表面温度に応じて常に変動する。そこで降圧型最大電力点追尾装置 Maximum Power Point Tracker(以下 MPPT)を開発して、これに対して太陽電池が常に最大電力点で動作するアルゴリズムの研究を行う。

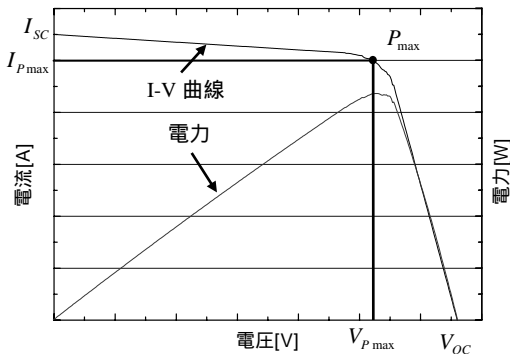


図 1 太陽電池の出力特性

3. MPPT の基本構成

MPPT は太陽電池の電流や電圧を測定した値に応じて FET をスイッチングする。そのときのデューティ比で最大電力点の追尾を行う。図 2 は回路構成図である。FET の駆動と電流、電圧の測定は PIC マイコンを使用する。

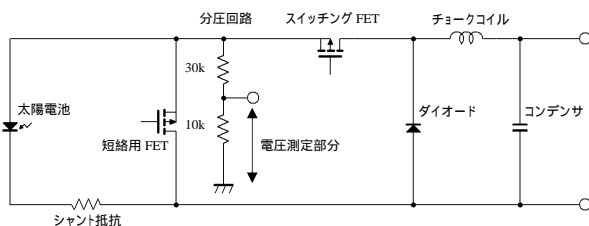


図 2 降圧型 MPPT

4. 試作 MPPT

MPPT を試作することで最大電力点追尾のアルゴリズムを開発する。仕様は表 1 に示す。

表 1 試作 MPPT の設計仕様

入力電圧	12 V
出力電圧	5 V
最大出力電流	2 A
スイッチング周波数	10 kHz

5. 最大電力点追尾のアルゴリズム

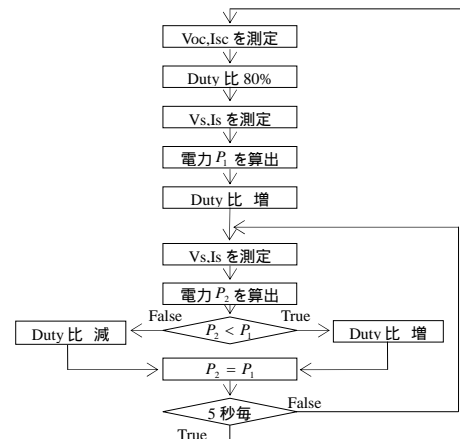


図 3 最大電力点追尾のフローチャート

最大出力点を追尾するためには、発電状態に応じた電圧と電流を監視し動作点を変動させる必要がある。最大電力点は種類や個体差にもよるが開放電圧 V_{OC} の 80% から 90% 付近に存在する。本研究の基本的なアルゴリズムとして図 3 に示す。

始動時は単純 V_{OC} が 80% になるデューティ比で FET のスイッチングを開始する。動作中は前回の測定電力から増加方向になるようにデューティ比を調整している。ただしこの方法では天候などで大きく特性が変動した際に、追尾性が良くない。そこで 5 秒ごとに短絡電流 I_{SC} と V_{OC} を測定して、最大電力点付近で再始動する方法を探っている。

6. 試作 MPPT についての検討

試作 MPPT の入出力の効率は 78% 程度であった。現在追尾のアルゴリズムを組み込み、同時に損失の低減を進めている。効率改善には FET とチョークコイルにおける損失を検討する必要がある。

7. 今後の課題

今後は効率向上と、太陽電池の一部に影が来た場合などの通常状態でないときでも追尾できるアルゴリズムの研究を進めたい。