

課題情報シート

課題名：	出力電流検出方式・降圧型 MPPT の開発		
施設名：	近畿職業能力開発大学校附属滋賀職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
課題の区分：	総合制作実習	課題の形態：	開発

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

マイクロコンピュータ工学、アセンブラプログラミング、C 言語プログラミング、パワーエレクトロニクス、電子系 CAD、ミーリング加工機の使い方

(2) 課題に取り組む推奨段階

2 年生の後半

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して主に、電力制御技術、マイコン制御技術、CAD 利用技術、プリント基板設計技術などの実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1 名

時間：216 時間

今までに、多くの太陽電池利用に関する題材を総合制作実習課題として取り上げてきました。自然エネルギー技術については学生達の興味も高く、完成したときの達成感も大きいようです。

制作課題は出力電流検出方式による、最大出力点追尾装置 (MPPT) の開発になります。当校では今までに、温度補償型、開放電圧測定型の MPPT 開発に成功しています。H8[®]マイコンを用いて、実用可能な降圧型 MPPT の開発を目指しました。

(開発した装置は、出力側にバッテリーを接続することを前提としています。)

課題の成果概要

回路及び、プリント基板は CAD を用いて設計しました。製作したデータから、ミーリング加工機にて基板を製作し、部品を実装します。写真1の基板は、電力制御部分だけになっています。H8[®]マイコンには MOSFET への信号線、出力電流の信号線、出力電圧の信号線だけが接続されています。これは、開発途中の実験用基板であり、最終的には1枚の基板上にマ

アイコンも搭載させます。

開発した装置は出力側に、バッテリー（12V）を接続している条件下で動作する装置であり、屋外で計測器などを使用するために必要な電力を太陽電池から得ることが目的です。

出力電流、出力電圧はマイコンのA/D変換機能を使って取り込んでいます。

計測した出力電流が最大になるように、MOSFETのDuty比を制御すると同時に、出力電圧が規定の値を超えないように監視しています。一般的なMPPTはIV積方式を使いますが出力側にほとんど電圧が変化しないバッテリーなどを接続する場合は、出力電流だけを監視することで最大点を追尾することは十分に可能です。

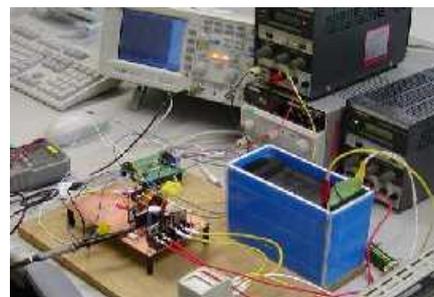


写真1 実験の様子

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

MPPTを制作するにあたり、先ず太陽電池の特性について学生には学んでももらいました。その後、パワーMOSFETの使い方や、降圧型DC/DCコンバータの仕組みについて深く学ばせました。

回路及び、プリント基板はCADを利用して設計し、そのデータを元にミーリング加工機にて基板を製作しました。幾つかの失敗を繰り返しながら、アートの重要性が理解できたと思います。

続いて、H8[®]マイコンに必要なC言語プログラミングを行いました。H8[®]マイコンのPWM、A/D変換機能について詳しく理解できました。

完成した回路の動作確認をオシロスコープ、テスタなどの計測器を用いて行いながら、プログラム技術、回路動作の仕組み、ノイズ対策などについて学ぶことができます。

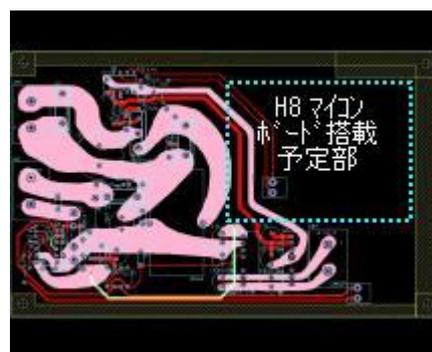


図1 設計したアートワーク

養成する能力 (知識・技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○太陽電池の特性を学び、MPPTの役割が理解できます。	◇太陽電池などの発電システムのメリット・デメリットがあること、制御回路が必要なことを理解させることに重点を置きました。	●太陽電池に興味を持たせるように指導しました。
○PWM制御の仕組みや考え方を身に付けます。	◇DC/DCコンバータの原理	●DC/DCコンバータの仕組み

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○MOSFET を用いた電力制御技術を身に付けます。</p> <p>○マイコンによる PWM 制御、A/D 変換機能の使い方を身に付けます。</p> <p>○CAD によるプリント基板設計の技術を身に付けます。</p>	<p>◇マイコンの仕様や、周辺機能イニシャライズ</p> <p>◇C 言語プログラミング</p> <p>◇アートワークの重要性</p>	<p>みについて指導しました。</p> <p>●簡単な DC/DC コンバータをユニバーサル基板で製作させました。</p> <p>●アートワーク設計について、重要と思われることを十分に指導しました。</p>

この課題は電力制御の知識、CAD利用の知識、マイコンの知識、プログラムの知識が必要な総合的な課題となります。また、完成後は実用も可能ですしアイデア次第では様々な機器に組み込むことができると思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校 附属滋賀職業能力開発短期大学校
住所 : 〒523-8510
 滋賀県近江八幡市古川町 1 4 1 4
電話番号 : 0748-31-2255
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/shiga/shiga-pc/>