

## 課題情報シート

課題名：	太陽光発電システムの設計・製作		
施設名：	近畿職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

### 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

安全衛生、電気回路、シーケンス制御(PLC)、センサ、オペアンプ回路

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

電気工学概論、電子工学、シーケンス制御実習Ⅱ、センサ工学終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に電気・制御回路設計、組立技術の実践力と環境・エネルギーに関する知識を身につける。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：4名

時間：252時間

近年、地球温暖化問題が深刻化する中、本課題では新エネルギーに関する技術調査からスタートし、最も身近な太陽光発電システムについて、仕様を設定し、それを満たす設計を行った後、製作、評価試験を行いました。

### 課題の成果概要

本システムの設計仕様を以下に示します。

- ・照明設備として LED 照明器具(8W)を使用。
- ・LED 動作時間は 365 日、日没後 2.5 時間点灯。  
(看板照明を想定)
- ・鉛蓄電池の放電深度は容量の 50%とする。
- ・MPPT チャージコントローラによる充放電制御。
- ・不日照補償 3 日、有効日照時間 4 時間とする。
- ・太陽方位追尾（絶対方位式）を行う。

以上に基づき選定した主要部材は以下のようになりました。

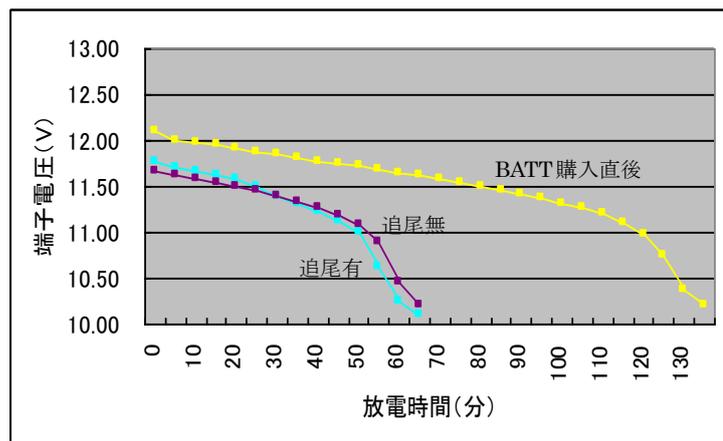
- ・太陽電池パネル：出力30W 12V
- ・鉛蓄電池：容量12Ah 12V
- ・太陽方位追尾用ローテータ：



- アマチュア無線用 (AC28V単相誘導モータと回転軸連動のポテンシオメータを内蔵)
- ・シーケンサ (ローテータ制御用) :
- 入力6点、出力4点、AD変換ユニット(0~10V / 0~4000)搭載

これらを用いて組み立てた後、完成した製品が要求仕様通りの能力を備えていることを確認するため、評価実験を行いました。3時間の間に太陽光により蓄電池に充電された電力を4Ωの抵抗負荷に放電し、放電終止電圧(蓄電池メーカーのサイクル寿命特性試験での終止電圧値10.2V)に至るまでの電流積算値を測定することにより行ないました。その結果は、2.85Ahとなり、4時間に換算すると、3.8Ahとなります。さらに3Aでの放電容量率約70%を考慮すると5.4Ah相当となり、選定した蓄電池容量12Ahの50%である6Ahに近い値となりました。

太陽光追尾の効果についても簡易評価しました。追尾有りの実験を実施した日は充電中、しばしば時雨雲がかかり感覚的には60~70%の晴れでした。対する追尾無しの日は、快晴であったにもかかわらず、グラフに示すように、鉛蓄電池に充電された電力を全放電するのに要する時間、電流積算値は、両者ほぼ同程度であり、太陽光追尾の効果があったと考えられました。正確な評価は次年度、電流値、電圧値をリアルタイムに計測するシステムを構築し、再度行う予定です。



### 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

今年度は京都議定書における目標達成期間の初年となりますが、国内ではこの目標達成に向けて再生可能エネルギーの活用や分散型電源などに大きな期待が寄せられています。

本課題は、学生がこれら社会的背景を認識し、太陽光発電の位置付けを十分理解するため、「京都議定書」、「温室効果ガス」、「排出権取引」・・・など地球温暖化問題に関連するキーワードについて調査することから開始しました。

次に、太陽光発電技術に関しても同様に「太陽電池のI-V特性」「最大電力点」「MPPT制御」「独立型システム」「系統連携型システム」・・・などのキーワード調査を行った後、実際に設計製作するシステムを夜間看板照明用として設計仕様(上記)を提示し、それを満たすシステムを設計・製作しました。

設計の過程では、与えられた仕様に対して、鉛蓄電池の容量算出と太陽電池パネルの出力選定がキーポイントとなります。また、太陽方位追尾（絶対方位式）を行うために、PLCのリアルタイムクロックとAD変換ユニットを活用するなど、高度なプログラミング技術を駆使することが必要となります。夜間自動的にLED照明を点灯させる手段として、CdSと1個のオペアンプICによって増幅回路とコンパレータ回路を構成し、リレーを駆動する方法を採りました。これはセンサ工学の授業で扱った題材です。

次に制御盤の製作では屋外型窓付き制御盤に鉛蓄電池、チャージコントローラ、PLC、リレーなどを取り付け、配線を行いました。屋外仕様のためケーブル類の貫通部には防水型ケーブルクランプを使用したり、部材の配置やダクト配線をしたりするなど、製品として仕上げることも体験できたと思います。

最後に、完成した製品が要求仕様通りの能力を備えていることを確認するための評価実験を行い、設計の妥当性と太陽光追尾の効果が確認できました。

この課題を通して、太陽光発電システムに関する技術知識を習得すると同時に環境問題への取り組みを身近に実感するきっかけをつかめました。また、チームは生産技術科2名、制御技術科2名の編成で行ったため、学生個人が今何をやれば良いかを常に考えチームに貢献する姿勢を身につけることができたと思います。

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 環境問題に関する知識</li> <li>○ 太陽光発電システム</li> <li>○ 電気計算（容量計算）</li> <li>○ 制御回路・制御ソフト</li> </ul>	<p>与えられた仕様から蓄電池容量、太陽電池パネル容量の算出、ローテータ制御、制御盤組立、評価試験法など</p>	<p>テーマの背景を充分認識した上で課題に取り組むこと、生産技術科、制御技術科の学生が各自の役割を考えながら協力し合うこと。</p>

#### 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  
**住所** : 〒596-0103  
 大阪府岸和田市稲葉町 1778  
**電話番号** : 072-489-2114(代表)  
**施設 Web アドレス** : <http://www.ehdo.go.jp/osaka/college/>