

## 課題情報シート

テーマ名 :	ビニールハウスの制御				
担当指導員名 :	森田 光男	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	東海職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合製作実習	学生数 :	2 人	時間 :	12 単位 ( 216 h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

ビニールハウス内の環境を育成対象に合わせて自動調整することを目的として作業を進めました。ビニールハウスの制御を行うには、ビニールハウス内の温度や湿度などの測定と、窓の開閉や水の散布等の動作をする必要があります。これらを行うための制御装置として P L C（プログラマブル・ロジック・コントローラ）の使用を考えていましたが、測定する箇所を増やしていくと配線が長く煩雑になってしまいます。そこで今回は測定にマイコンを使い、マイコンである程度測定結果をまとめて P L C へ送ることで、配線の省力化をしています。

また、測定した結果をタッチパネルで表示し、一日の温度等の変化をグラフで確認することができるようになっています。

【学生数の内訳】 P L C 及びマイコンプログラム作成 : 1 名、配線・基板作成 : 1 名

#### 【訓練（指導）のポイント】

訓練で P L C とマイコンを使用しており、それぞれ活用することができます。ただタッチパネルでのグラフ表示については、ロギング機能を使う必要があるため事前に調べておく必要があります。

また、温度や照度の測定に電子素子を使用しているため、電子素子の動作特性や回路の作成方法についても学習することができます。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東海職業能力開発大学校  
住所 : 〒501-0502 岐阜県揖斐郡大野町古川 1-2  
電話番号 : 0585-34-3600 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/gifu/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

# ビニールハウスの制御

電気エネルギー制御科

## 1. はじめに

マイコンと PLC（プログラマブル・ロジック・コントローラ）は現代社会において色々なところで使われている。たとえば家電製品の制御や自動車など製造ラインなどの様々なところで使用されている。

私達は授業でマイコンと PLC を使用したシーケンス制御の学習をし、理解を深めたいと考え、マイコンとシーケンスを使った作品を製作することにした。グループ内で話し合った結果、室内の環境改善に非常に興味を持っていたことがきっかけとなり、テーマを決定した。部屋の温度を一定に制御したり、遠距離からの電化製品の操作ができることをテレビ等で情報を得ていたため、そこから「室内をより過ごしやすい環境」にしていきたいと考えた。身近なものとしてビニールハウスの内部環境を「育てる作物にとって良い環境にしていこう」というテーマにした。

## 2. ビニールハウスの概要

図 1 は作成したビニールハウスの骨組みであり、縦 1800mm 横 1800mm 高さは約 2600mm となっている。

ビニールハウス内部には制御盤を設置し、温度、光度、湿度を表示することのできるタッチパネルが搭載されている、



図 1 作成したビニールハウスの骨組み

## 3. システムの構成

装置は測定部と表示部に大きく分かれる。測定部ではマイコンを使用し、サーミスタ、湿度センサ、フォトダイオードを使った測定の結果を A/D 変換することにより数値化し、温度、湿度、光度を計算している。その結果を基板上的 LED で表示すると共に、PLC へ送っている。

表示部では測定部で数値化したデータを PLC で受け取り、その結果をタッチパネルで表示している。

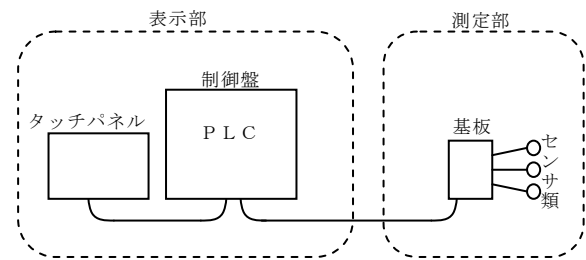


図 2 システム構成



図 3 使用機器

## 4. 温度、湿度、光度の測定

温度、湿度、光度の測定はそれぞれ、サーミスタ (502AT-2)、湿度センサ (CHS-GSS)、フォトダイオード (SI フォトダイオード S1787-08) を用いて行った。マイコンの回路は、丁寧に配線し十の線は赤色で、一の線と書き込み専用の線は黒色を使用している。後の線はすべて黄色い線を使い、どのようにマイコンに書き込まれているかわかり

やすくしている。

マイコンを使用した測定用基板においては、測定値がわかるように LED を取り付け、2 進数で表示するようにしてある。

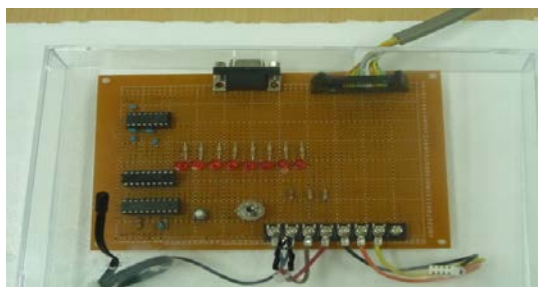


図4 数値確認できる LED が組み込まれた回路

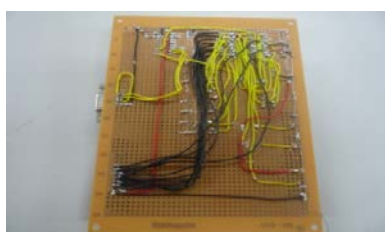


図5 数値確認ができる回路の裏

## 5. 測定結果の表示

測定部の測定結果を、PLC の入力ユニットで読み取りタッチパネルに表示する。今回の測定では、一度に温度、湿度、光度の値を読み取るのではなく、時分割で順番に測定値を読み取り表示している。また、現在の測定値の表示だけでなく、一日の測定値の変化をグラフとして表示することができるようにした。



図6 モニタの出力画面

## 6. 進捗状況

以下に作業が終わっている内容を示す。

- PLC とマイコンの接続をし、マイコンで測定した温度と湿度を 2 進数で PLC に送信するところまで進行。
- ビニールハウス作成にて、フレームの作成まで進行。
- タッチパネル搭載モニタの完成
- PLC, マイコン, モニタの接続

最終的には、ビニールハウスにおいて窓の開閉により温度を調節したり、水の散布により湿度を調節するといった環境の調節を自動で行えるような設備を考えている。



図7 現在の進捗

## 7. 現状の課題点

- 温度、湿度、光度の測定範囲をどう設定するのかを検討
- 電線の配線方法の検討
- 温度、湿度、光度の安定化の検討
- モニタでの一週間の温度、湿度、光度の格納するプログラムの作成の検討。

## 8. 改善案

- 測定したデータを無線、又はネット回線で送ることによって自分の携帯等で、今のビニールハウスの状況を確認出来るようにしたい
- ビニールハウスだけではなく、ほかの環境の改善にも応用できるようにしたい

## 9. おわりに

今回ビニールハウスの環境改善を作成して、計画、検討、作成の一連の流れを通して多くの経験を積み上げる事ができました。双方お互いの得意分野を生かすことによって、製作物を作ってくれました。今回の作成の経験を今後のモノづくりに活かしていきたい。

## 参考文献

新訂 新 C 言語入門 シニア編 ソフトバンク  
クリエイティブ株式会社

## 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 10日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		ビニールハウスの制御	
担当教員		担当学生	
○電気エネルギー制御科 森田光男			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>制御方法の検討から始め、作成物の仕様の決定、使用する機器・材料の選定を行うことにより、企画・設計の方法について学ぶ。また、2種類の制御機器を使うことによりそれぞれの特徴を確認し、状況に応じた使い分けを行い、効率のいい制御方法を選択する能力を身に付ける。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>機器や設備を制御する機器としてマイコンとPLCは非常に多く用いられている。これら二つは負荷の大きさや使用する電圧などの違いにより、一つの制御系内で一緒に使われることは少ない。しかし、これらを状況に応じて組み合わせることにより、効率のいい制御を行うことができる場合も考えられる。今回の実習ではマイコンとPLCの両方を使用した制御を行うことにより、その利便性を確認する。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>実習を通してマイコンとPLCの両方について特徴を理解し、組み合わせて使う方法について検討する。今回の実習テーマでは、ビニールハウス内の温度や湿度、照度を測定しタッチパネルでモニタリングするとともに、温度を制御することを目的としている。低い電圧で使用するセンサ関係にマイコンを使用し、タッチパネルや温度調整の動力の制御にPLCを使用する。</p>			
No	取組目標		
①	テーマに基づいて製作物の概要及び制御方法を理解する。		
②	必要な作業内容を確認し、工程表を作成する。		
③	温度、湿度、照度等の測定方法について理解する。		
④	マイコンを使用した制御方法を理解する。		
⑤	PLCを使用した制御方法を理解する。		
⑥	初めて扱うものについて十分に調べ、使用方法を検討する。		
⑦	発生した問題に対して、情報の収集や創意・工夫により解決方法を見つけ出す。		
⑧	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）に努め、安全衛生を意識しながら作業を行う。		
⑨			
⑩			