

課題情報シート

課題名：	LEDによるイチゴ光合成促進システム『いちごピカピカ』の製作		
施設名：	北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	情報技術科
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

計算機命令実習、電子回路技術、マイコン制御技術、ソフトウェア制作実習
工場内ネットワーク実習、ソフトウェア生産工学

(2) 課題に取り組む推奨段階

ソフトウェア制作実習終了時

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、マイコン制御技術、ネットワーク技術、電子回路技術、組み込みソフトウェア制作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：4人

時 間：216時間

本課題は、地域産業への貢献の一環として、石川県能登町にある赤崎いちご生産組合から、「季節を問わずイチゴを育成したい」、「イチゴの生育には光合成が必須の要素である」など日本海側特有の天候等に影響されない「イチゴ生産者」の要望により、LEDにより光合成促進システムの製作を行いました。

課題の成果概要

赤崎いちご生産組合からの要望に基づいて、以下の3つの目標で製作を進めました。成果は、1と2の目標が達成できました。

- 1.LEDの光の強さを調節することができる
- 2.遠隔地からハードウェアの制御ができる
- 3.日の出・日の入の時刻にLEDを点灯・消灯できる

■システムの構成

本システムは図1示すように、LED発光回路部、昇圧・調光回路部、コントロール部、ユーザーインターフェース部に分けて製作を行いました。

以下に、各部の概要を示します。



図1 システム構成図

● LED 発光回路部

LED 発光回路部は、パワーLED を使用しています。また葉緑体が 680nm 付近と 440nm 付近の波長を吸収することから赤色パワーLED と青色パワーLED を組み合わせた回路を製作しました。

● 昇圧・調光回路部

昇圧・調光回路部は、コイルに発生する誘導起電力を整流することによって大きな電圧が得られる回路です。この昇圧・調光回路部を、LED 発光回路部に接続することで、LED をより明るく点灯させることができます。

● コントロール部

コントロール部は、製作目標を達成するために LAN が使えることから、秋月電子通商の H8 マイコン AKI-H8/3052LAN@開発ボードを選択しました。

制御プログラムの内容は、マイコンが昇圧・調光回路部に流れている電流値を A/D コンバーターで読み取り、設定電流値より低ければデューティー比を増加して出力電圧を高くします。逆に電圧が上がりすぎて LED の電流値が設定電流値を越えると、デューティー比を減少させて出力電圧を下げるにより電流を一定にしています。今回は LED に流れる最大電流を 200mA としました。

また、プログラムの開発環境は開発キットに付属の CC38H というコンパイラなどを使用しました。

● ユーザーインターフェース部

ユーザーインターフェース部は AKI-H8/3052 LAN@開発ボードキットのサンプルプログラムを参考にして、Web ブラウザから LED の点灯・消灯を制御できるユーザーインターフェースを作成しました。

写真 1 に実際に製作し、LED が点灯している画像を示します。



写真 1 製作した「いちごピカピカ」

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

グループでの製作を通じて、開発工程が大幅に遅れる問題や、コミュニケーションの難しさも体験させることができ、PMBOK や EVMS などのマネジメントスキルの習得の必要性を学生自身が見出したことは、大きな収穫だったと思われます。また、このテーマを通じて、環境問題への取り組みや、農作物の自給率の向上にも役立てたいという気持ちも芽生えたようです。

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"> ○ 地域産業に貢献するという取り組み ○ プロジェクト管理 ○ 組込みソフトウェア技術 ○ ネットワーク技術 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ マイコンの限られた資源から使用するポートを見つけるために、それぞれ、どの機能に使われているか調べ、使用する PWM、AD 変換ポートを特定しました。 ◇ LED を同じ電力でより明るくするため、昇圧回路を作成しました。 ◇ 遠隔地から LED の点灯など制御するため、HTTP の GET 要求のパラメータを取得し、その値により制御する仕組みにしました。 	<ul style="list-style-type: none"> ● PBL(Project Based Learning) の手法などを取り入れ、要望調査など上流工程から、すべて学生自身に行わせることで、ものづくりに必要な一連の流れを理解させます。 ● テストの重要性を理解させます。 ● グループ作業をさせることにより、コミュニケーションやスケジュール管理などのマネジメントスキルの必要性を理解させます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校附属石川職業能力開発短期大学校
住所 : 〒927-0024
石川県鳳珠郡穴水町由比ヶ丘いの45-1
電話番号 : 0768-52-1323
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/ishikawa/college/>