

課題情報シート

テーマ名 :	害虫交信かく乱剤拡散装置の設計・試作				
担当指導員名 :	成田 義也	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	沖縄職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	2	時間 :	14 単位 (252h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

本テーマは、沖縄の企業との共同研究によって、宮古島でのサトウキビ圃場を守るという明確なテーマ設定をおこないました。また、学生側は課題として、企業側のスケジュールに合わせ、一定期間内にきちんと制作した物を納めなければならないという意識向上をはかることができました。

さらに、当該対象企業は、組込み関連企業ではないため、昨年度より平行して企業セミナーを実施し、企業側の方で、当大学校で設計・制作した試験機から、同型機の制作が可能となるよう、企業側の能力開発についても並行して実施しました。

“総合的ものづくり”がめざす、目的に応じて、システムを構築し、設計・制作をおこない、試験を実施し、評価をおこなうという一連の流れを、課題の中ですすすめることができました。

【訓練（指導）のポイント】

専門課程の学生を対象としたので、企業側と学生との調整および連携のマネジメントは、講師側が実施しました。スケジュール内で、一定の成果がでるよう、課題と解決期間を学生および企業の担当技術者の許容範囲内に収め、学生へ課題を提示し設計・制作できるように指導しました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141 沖縄県沖縄市池原 2 9 9 4 - 2
電話番号 : 098-934-6282 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/okinawa/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

害虫交信かく乱拡散装置の製作

沖縄職業能力開発大学校 電子情報技術科

1. はじめに

例年、宮古島地区では、土壌害虫(ケブカアカチャコガネ、以降“ケブカ”と略す)の幼虫がサトウキビの根を食害する。それにより、サトウキビの立ち枯れによる被害が発生している。被害規模は、十数年前より年間2億円程度とみられており、既存技術としては、性フェロモンを含有したロープ製剤がある。しかし、現状ではロープ製剤を常時設置しており、継続的に拡散する。そのため、施設設置やロープ製剤のコストが増大している。また、土壌へのロープ製剤浸透等の環境への影響についても心配される状況である。

本研究は、ケブカの行動習性に合わせて拡散装置を制御する。それにより、交尾率を減少させ、コスト、環境負荷の低減を図る。

2. システム構成

図1に、システム構成図を示す。

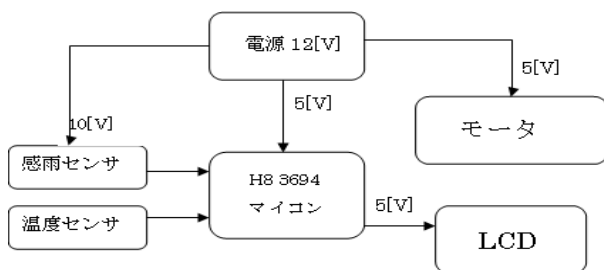


図1 システム構成図

3. 動作概要

(1) タイマ機能

利用者が噴霧させたい時間を設定可能にするために、時計機能を設けている。これにより、噴霧開始時間の設定および噴霧間隔の設定を行うことが可能である。

(2) 降雨

感雨センサを使用し、晴天時、降雨時のセンサ出力をマイコンに出力することで制御を行っている。

(3) 温度

温度センサを使用し、センサ出力をマイコンに出力することで制御を行っている。

(4) 噴霧

かく乱剤は、エアゾールタイプの缶に充填されている。噴霧をモータの正逆転制御で行うため、缶のボタンを押すための機構を製作した。

4. 使用機器・開発環境

表1に使用機器及び開発環境を示す。

表1 使用機器・開発環境

・電源電圧 (バッテリー)	: DC 12[V]
・サイズ	: φ 86mm × h 500mm
・総重量	: 2kg
・マイコン	: H8/3694F
・降雨センサ	: AKI-1802
・温度センサ	: LM35DZ
・モータ	: DC5[V]
・使用期間	: 2月初旬～3月中旬
・筒	: 塩化ビニルパイプ

5. ハードウェア

(1) 降雨センサ回路

オペアンプIC、LMC358Nを使用して、降雨センサからの信号を10倍に差動増幅する回路を製作した。マイコンに出力される電圧の値は晴天時に0.5(V)、降雨時に4.85(V)出力される。

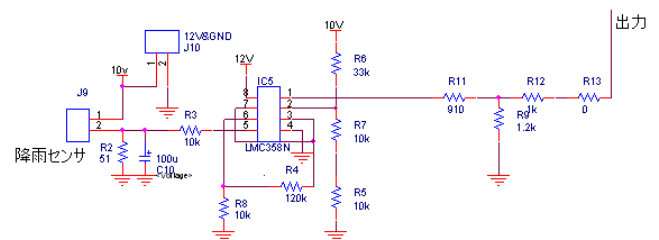


図3 降雨センサ回路

(2) モータ制御回路

マイコンからモータドライバに信号を送信し、正転・逆転を行っている。モータ部分の電源は4.5Vの予定だった。しかし、現在モータドライバの切り替えが上手く行えておらず、モータの動作させる程の電位差が発生しない。そのため、モータを動作させるために単2電池4個(6V)を使用している。モータ制御回路を図4に示す。

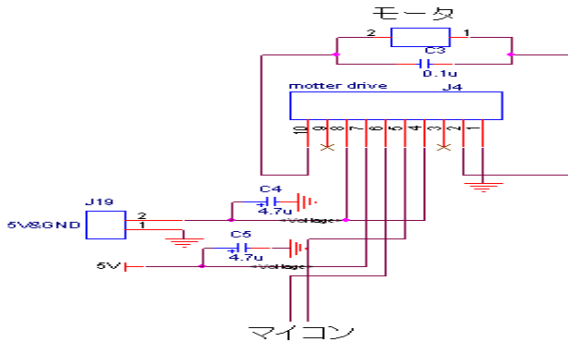


図4 モータ制御回路

6. 動作のフローチャート

図5に簡易的な動作のフローチャートを示す。

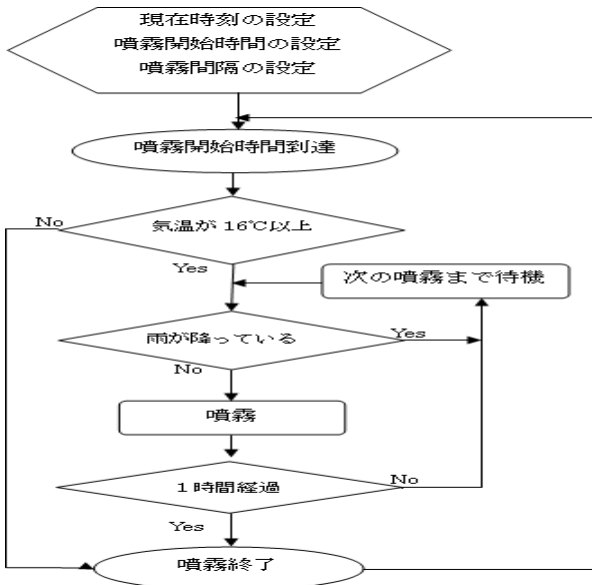


図5 フローチャート

7. 操作方法

- (1) バッテリー部の電源スイッチをONにして下さい。
 - (2) 昇電圧部のスイッチをONにして下さい。
 - (3) LCDが表示され、タイマが開始します。
- LCD回路部には、スイッチが3個あり、右側のスイッチでモード切り替えが行います。

真ん中のスイッチでは、モードによってLCDの消灯・右移動が行えます。左側のスイッチでは、LCDの表示、値の増加を行います。

(4) 右側のスイッチを押し、モードを切り替え噴霧開始時間、噴霧間隔を設定します。

(5) 右側のスイッチを押し、モードを切り替え現在の時刻を設定します。

(6) 噴霧開始時間から1時間経過すると噴霧は終了します。噴霧終了後、噴霧時間を再設定することは可能です。

(7) 電源がONの状態でも置いておくと24時間後に設定した噴霧開始時間からまた噴霧を開始します。

8. 装置外観

図6に量産用試作機、図7にLCD部分を示す。



図6 量産用試作機

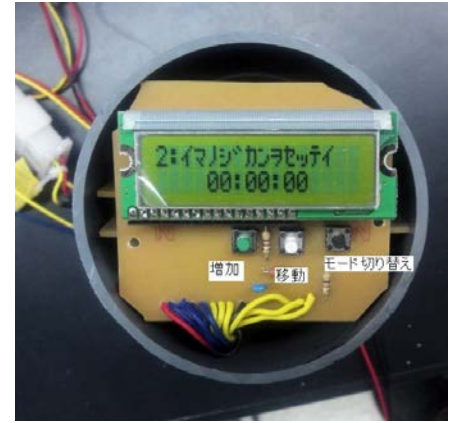


図7 LCD部

9. おわりに

初めに、1号機の製作を通して製作手順や問題点を理解し、それらの改善方法を模索した後、2号機の製作に取り掛かった。

1号機を製作することでわかった1つ目の問題点は、結露センサを使用しての降雨の判定を行うことは難しかった。そこで2号機では結露センサではなく、感雨センサを用いることにした。これにより正確な降雨の判定が出来るようになった。

2つ目の問題点は、乾電池では1カ月の稼働は不可能だった。これはメイン電源を容量が大きく充電も出来るバッテリーに変更することで解決した。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：9月 28日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		害虫交信かく乱剤拡散装置の設計・試作	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 成田 義也			
課題実習の技能・技術習得目標			
本テーマの製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、マイコンの周辺回路の設計及びソフトウェアの設計を通して、実践的な組込み技術を身に付ける。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
宮古島でサトウキビの被害を起している、ケブカアカチャコガネの交信阻害を目的としたかく乱剤の拡散装置の設計・試作。サトウキビ被害をもたらしているケブカアカチャコガネの交信かく乱は、現在は24時間拡散するタイプのかく乱剤を用いている。しかしながら、24時間かく乱剤を拡散すると、環境への影響が大きくなる。この環境負荷を低減するため、ケブカアカチャコガネの生態に合わせた、かく乱剤の拡散装置の設計・試作を目指す。			
実習テーマの特徴・概要			
実習テーマは、交信かく乱剤の拡散装置の設計・試作である。拡散装置は、ケブカアカチャコガネの生態に合わせるため、各種センサを用い、環境状態の把握をおこないます。環境条件から、拡散装置の稼働を判断するため、マイコンを用いた制御回路を設計・試作します。また、拡散装置の稼働を削減するため、稼働間隔を規定するため、現地での事前実験を実施した。			
No	取組目標		
①	Open Hardware の Arduino®マイコンの基本回路について知識・技術の修得		
②	Arduino®IDE を使って、AVR®マイコンへの組込・実装について、知識・技術を習得します。		
③	アクチュエータの制御回路を設計・開発、AVR マイコンへの実装をおこないます。		
④	温度センサ、湿度センサ		
⑤	各装置の結合を行い、全体の仕様確認を行います。		
⑥	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑦	スケジュールを管理し、目標を達成します。		
⑧	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑨	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑩			