

レスキューロボットの開発

レスキューロボットプロジェクト

メンバー

西森 耕平
坂口 俊雅
松尾 篤弥
島本 純也
北村 雄一
池田 位文
平田 敦士
土井 翔太

指導教員

徳田 献一

【背景・目的】

和歌山大学にて培われていたロボット製作技術を、新しい世代に技術継承することが考えられていた。

そこで、上回生が後輩へ、知識を伝える場を設けることで、和歌山大学にロボット製作の文化を定着させることを目指す。

学ロボットを実際に製作するという経験を通して、技術の習得を行う。

さらに、得られた技術を基に、新しく独創的な研究内容を生み出す。

【演習方法】

具体的な目標として、平成23年度のレスキューロボットコンテストの出場を目指す。

メンバーのほとんどがロボットの製作経験がないので、回路設計、組み込みプログラミング、アクチュエータ制御など、ロボット作りに欠かせない要素技術を学ぶために、PICマイコンを用いた電子回路を製作した。

また、レスキューというコンセプト上、地震などの災害についての知識を学ぶため、人と防災未来センターの見学を行う。

それらに基づき、レスキューロボットに設計を行い、コンテストに応募する。

【基本となる知識の習得】

<PICによるLEDの点灯制御>

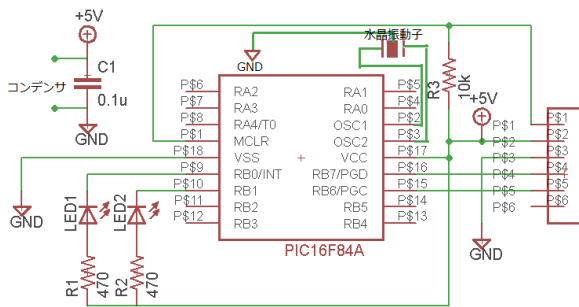


図1 点灯制御用の回路図

製作では、はんだごての使い方と部品の使い方を学び、回路の意味などを理解した。

ロボットを作る上で必要なマイコンについての知識とプログラミングと基本的な製作技術を習得するために PIC16F84A を用いた LED 点灯制御を行った。

まず回路図の見方や PIC16F84A や部品の特性を学び、それから製作に移った。

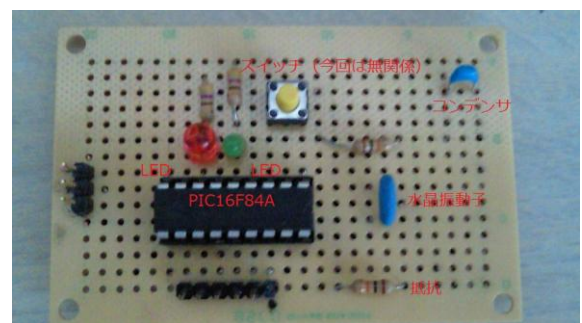


図2 実際に製作した回路

<アセンブラによるプログラミング>

比較的命令数が少なく、マイコンの動きがわかりやすいプログラミング言語アセンブラを用いてLEDを点灯させた。

アセンブラはPICに関する書籍でも解説されているものが多く、インターネットや書籍を参考にしてプログラムを作成し、それを改変しながらアセンブラについて理解した。

-----ここから-----

MAINLP

```
MOVLW 000H
MOVWF PORTB
CALL T05S
MOVLW 001H
MOVWF PORTB
CALL T05S
GO TO MAINLP
```

-----ここまで-----

実際に作成したプログラミングの一例

T05Sは0.5秒間待つサブルーチンであり、ここでは省略している。

<人と防災未来センターの見学>

地震などの災害についての知識を学ぶため、神戸にある『人と防災未来センター』に行き、実際の災害について学んだ。

防災センターでは、地震を体験した人たちが残してくれた様々な手紙や資料、また地震経験者の体験談などから、私たちは地震がどれほどの規模でどれくらいの人数を巻き込んだか、またどのような被害が起き、その時人々がどのように思っていたのかなどを学ぶことができた。

今回の見学を通して、私たちは救助される人々の気持ちになってレスキュー活動を行っていくことが大事であると学び、またただレスキュー活動をしよう、ロボットを作りたい、という好奇心のみでなく、災害現場で苦勞をしている人たちのことを助けたい、そのためにはどのような機構をつけるとより思いやりのある救助をできるか、などを考えられるようになった。



【レスキューロボットコンテストへの具体的な取り組み】

<応募用紙の製作>

2011年度のレスキューロボットコンテスト出場に向けて、応募用紙を製作、提出した。
書類審査結果は、書類選考全18チーム中6位で通過した。

以下、今回提出した応募用紙の内容のまとめ

《コンテストでのコンセプト》

レスキューロボット製作にあたり、私たちは本当の災害におけるロボットの役割、言い換えるなら「**ロボットだからこそできること**」を意識して製作しました。

<各ロボットの役割>

番号	名称	コンセプト	特徴
1号機	ブロッケン	重機型ロボット	進路上ガレキの除去
2号機	テストロッサ	双腕型ロボット	高所偵察、精密作業
3号機	シェリー	多脚式ロボット	不整地の踏破

<レスキュー活動の流れ>

まず1号機が後続機の進路を確保する

その後

狭い場所にダミヤンがあるとき → 1号機の子機が救出

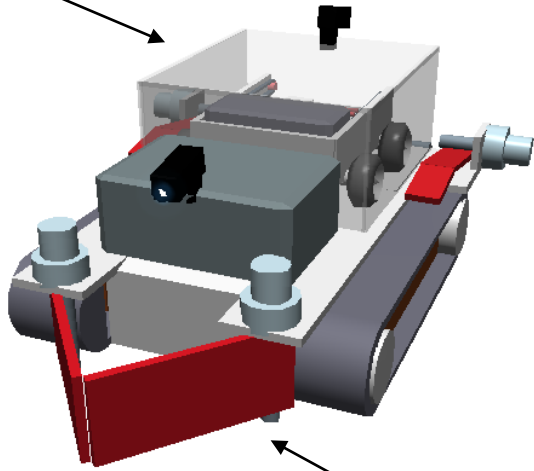
細かな瓦礫除去が必要なとき → 2号機が精密除去

進路上に除去困難な瓦礫があるとき → 3号機が瓦礫を踏破

《各ロボットの説明》

・1号機 ブロッケン

アクリル板による収納機構



開閉式バンパー

ブロッケンは瓦礫除去を主として、他にも探索・救助を行う。

機体前方に搭載している開閉式バンパーによって、開いているときは瓦礫を私有地に入れることなくまとめて運び、閉じているときは瓦礫を押しつけることができる。

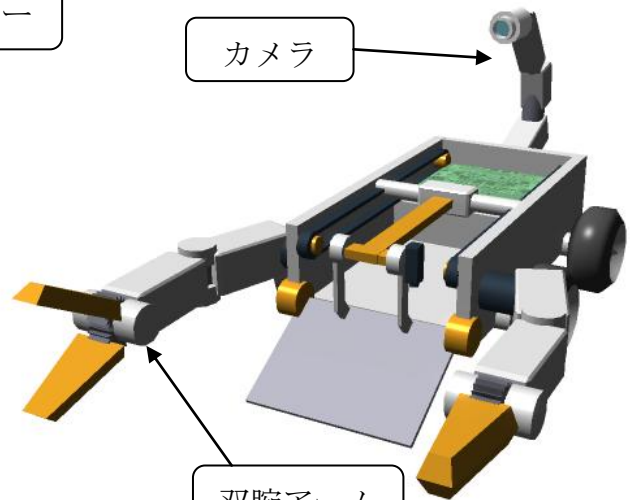
また、ダミヤンの様子がわかる透明な収納機構も採用している。救助は、本体に搭載している子機にて行う。

2号機 テスタロッサ

テスタロッサは細かい瓦礫を除去するのを主として、他にも機体後方に設置しているカメラで探索・救助を行う。

機体前方についているアームにより、除去しづらい場所にある瓦礫や細かい瓦礫などを除去することができる。

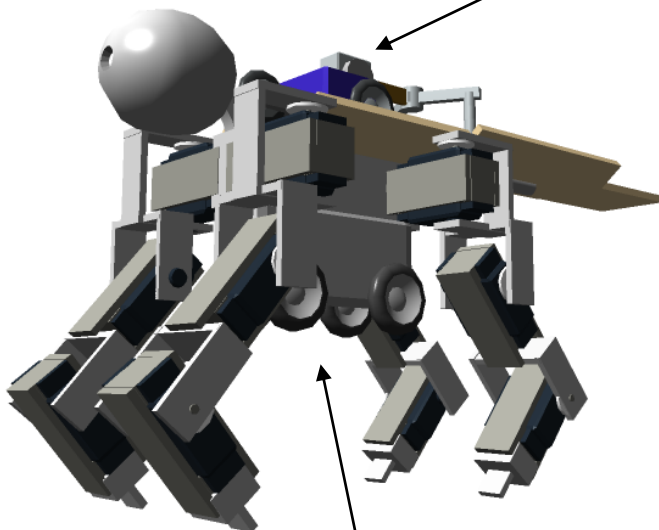
カメラ



双腕アーム

3号機 シェリー

ダミヤン救助用の子機(有線)



走行ユニット

シェリーは、瓦礫が散乱する災害現場の不整地を移動できるように踏破性の高い多脚歩行式を、通常の道路では迅速な移動をするために車両と同じ車輪による走行式を、それぞれ採用した。

ダミヤン救助時は、腰を落としベッドを接地させ、子機によってダミヤンを地面から持ち上げることなく引き上げることができる。

【展望・課題】

現在製作中である3体のロボットを完成させ、今年度のコンテストに出場、結果を残すことが現在の課題である。

また、ロボット製作文化の定着のためには、自分たちが学習するだけでなく新しい世代へロボットの製作技術を教え、一緒に勉強することが必要となる。

【感想】

プロジェクトの運営・ロボット作り、両者ともほぼ初体験であったので、設立当初は手探りでの活動が続いていた。

しかし今では、各メンバーが自発的に学習、製作を行うなど比較的活発な活動が行われている。

今まで順調とはいかなかったものの、結果としてプロジェクト内に活気があふれていることをうれしく思う。

【参考資料・文献】

レスキューロボットコンテスト公式 HP

<http://rescue-robot-contest.org/>

神戸市中央区 人と防災未来センター公式 HP

<http://www.dri.ne.jp/>