

# レスキューロボットの製作ミッション 平成 27 年度成果報告書

和歌山大学レスキューロボットプロジェクト  
ミッションメンバー

浅妻 武士 生田 太一 生駒 啓人 井堰 啓太 大田 康平 尾西 一樹 瀧上 和希  
片倉 宏樹 中村 貴毅 東野 伊央里 堀口 皓生 吉濱 宏樹 和唐 昂希

指導教員  
小川原 光一

## 1. 目的・目標

私たちは2016年6月、8月に行われるレスキューロボットコンテストへ出場するためのロボットを作り、入賞することをプロジェクトの目的としている。よって、それを達成するためにロボット製作に必要な知識の習得、そして学んだ知識を実際に活用できるようにすることをミッションの課題、そして目標として設定していた。

具体的な内容としては以下の手順で進めた。

1. ロボットを製作するための基礎としてのクリエで開講される機械加工講習や、上回生による回路講習、プログラム講習
2. レスキューロボットコンテストへ向けたロボット製作の着手、講習で学んだ知識の実践

## 2. 活動内容

### 2-1. 2015年のレスキューロボットコンテスト出場

昨年度のミッションで製作したロボットで2015年のレスキューロボットコンテストに参加した。また、1回生はレスキューロボットコンテストとは何か、を理解してもらうことも兼ねて参加した。

### 2-2. 1回生向けのロボット製作のための基礎講習会の実施

1回生についてはロボット製作の未経験者が多かったため、まずは、ロボットを製作する上でどのような工程があり、何が必要となってくるのかを理解するところから始めた。

そこで、上回生や先生方による機械加工講習、回路講習、プログラミング講習、マイコン講習を実施した。講習は、2016年に開催されるレスキューロボットコンテストに出場させるロボット製作に対して1回生が即戦力となるように配慮したものを行った。

### 2-3. 2015年のレスキューロボットコンテストへ向けたロボットの製作・改良案の提案

2015年のレスキューロボットコンテストでロボットの機動性がなく、予選での救助活動が滞ってしまったことの反省を踏まえ、ロボットの機動性の向上を図るための提案を行った。そのために、既存のロボットに搭載されている機構をより簡易な救助機構に置換することや、ロボットの小型化、また新しくロボットを製作することにした。

### 2-4. 公開体験学習会への出展

公開体験学習会ではレスキューロボットの操縦体験を行った。ロボットは2015年の大会に出場した1号機を使用した。去年の公開体験学習会では、アーム付きの救助ロボット

の操作体験として出展したが、参加者は小さな子供が多く、小さな子供にはアームの操作が難しく感じたのか、負担が大きくなる操作が行われ、アームが損傷してしまった。この点を踏まえ、コントロールの難しいアームは振り回すと危ないため使用せず、4輪のタイヤと人形の救助用のベルトコンベアを使用し、人形の救出及び搬送の体験をしてもらった。

### **3. 成果・結果**

#### **3-1. 2015年のレスキューロボットコンテスト出場**

2015年のレスキューロボットコンテストの結果は、本選へは行けずに予選で敗退となった。機体が大きかったために狭路の通行やガレキ除去が満足にできなかったことや、レスキューロボットコンテストを模した練習時間を作るためにロボット製作の時期を早める必要があること等、問題点が浮き彫りになった。これらをロボット改良案やレスキューロボットプロジェクトの今後の運営・管理を改善する材料とすることができた。

#### **3-2. 1回生向けのロボット製作のための基礎講習会の実施**

以下にその成果を示す。

##### **3-2-1. 機械加工**

まず、新しくプロジェクトに入った1回生は、クリエの先生から機械加工の講習を受け、工作機械のライセンスを取得した。これにより、1回生全員が機械加工を行えるようになった。

##### **3-2-2. C言語プログラム**

ロボットのプログラムに使うC言語の基礎の講習を2回生が行った。夏休みには、実際にロボットに使うような、PC側の操作プログラムや、ロボット側のPICマイコンのプログラムの講習も行った。C言語の基礎の講習では、プログラムの理解に差が見られた。しかし、情報処理の授業でも同じような学習をするので、プログラムに触れる回数が増えることで、理解しやすくなるを考える。その後のマイコンなどの実践的なプログラムについては、説明を行っただけであり、一度の説明で理解することは困難であると考えている。そのため、実際に各々がプログラムを作ってみるなどの、演習が必要であると考えている。

##### **3-2-3. 電子回路**

電子回路の製作に関して全員が未経験に近かったため、2回目以降はある程度自力で回路製作が行える土台作りとして、回路講習を実施した。

大きく以下の3点を目的として設定した。

- 他人の回路図が理解できるようになる
- 回路図から配線図が作成できるようになる
- 配線図から実際に回路を作り、ハンダ付けができるようになる

これらの達成の評価は、図1に示したPICマイコンの回路図から回路を製作することで行った。なお、製作までの準備段階として、使用機器や回路部品の説明を記載した、穴埋め形式の資料を配布し、講習開始後数回に渡って説明を行った。

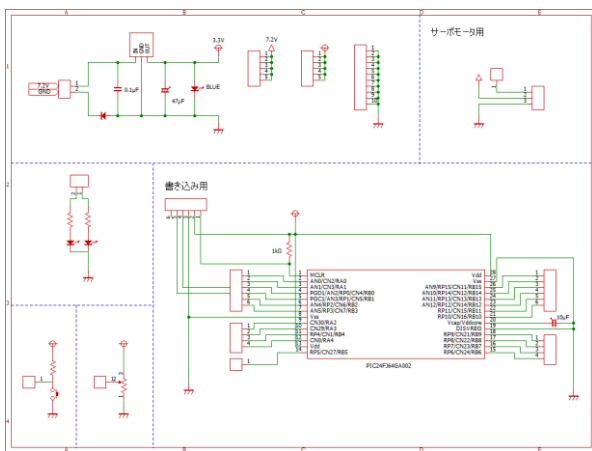


図1 使用した回路図

**\*GND**  
電路のマイナス、回路の中で一番低いところ。  
□ □ □

**\*バッテリー**  
電圧を供給するもの、電池など。  
□

**\*抵抗**  
電流を減しくする部品。  
極性なし。金もしくは銀のラインを右にして、左から順に第一色帯、第二色帯、第三色帯、第四色帯と呼ぶ。  
□

色	第1色帯	第2色帯	第3色帯	第4色帯(倍率)
黒	0	0	0	
茶	1	1	10	1%
赤	2	2	10 <sup>2</sup>	2%
橙	3	3	10 <sup>3</sup>	
黄	4	4	10 <sup>4</sup>	
緑	5	5	10 <sup>5</sup>	0.5%
青	6	6	10 <sup>6</sup>	0.25%
紫	7	7	10 <sup>7</sup>	0.1%
灰	8	8	10 <sup>8</sup>	
白	9	9	10 <sup>9</sup>	
金			10 <sup>-1</sup>	5%
銀			10 <sup>-2</sup>	10%
無				20%

抵抗値=□□×10<sup>□</sup> Ω ±□%

図2 配付資料の例

実施の結果、理解の速度に差は見られたものの、各々自力で回路の完成まで至った。使用する電子部品の準備や極性の確認など、資料に記載している内容を元に行えることについては、必要に応じてその都度配布資料を確認しながら行った。そのため、知識の定着度は高まったと考える。

しかし、今回は2回目以降の回路製作のための土台を作ることのみ焦点を当てている。このことから、更なる知識の定着、配線図作成やハンダ付けの技量の向上は、各自が主体となって今後繰り返し取り組むことで期待される範囲となる。特に知識の定着については、他人の知識・回路から必要な部分を抜粋し、新たに欲しい回路を設計するといった経験で身につく部分が多い。そのため、今後の各自の取り組みが重要となってくる。

今回製作した回路は、プログラムの実験の際に使えるよう考慮しているため、PICマイコンのプログラム講習の復習として使用できると考えている。

### 3-3. 2016年のレスキューロボットコンテストへ向けたロボットの製作・改良案の提案

成果として、ロボット改良・製作案を示す。

➤ 1号機

既存の四輪駆動汎用機を改良する。ガレキ除去用ブレードやベルトコンベアはそのまま流用して、ガレキ除去を行うための5本爪の万能アームを、UFOキャッチャーを模したスライドアームに置き換え、家の中にいる救助者の上にあるガレキなど、繊細さが求められるガレキ除去に安定性を持たせる。また、機体を小型化して機動力も向上させる。

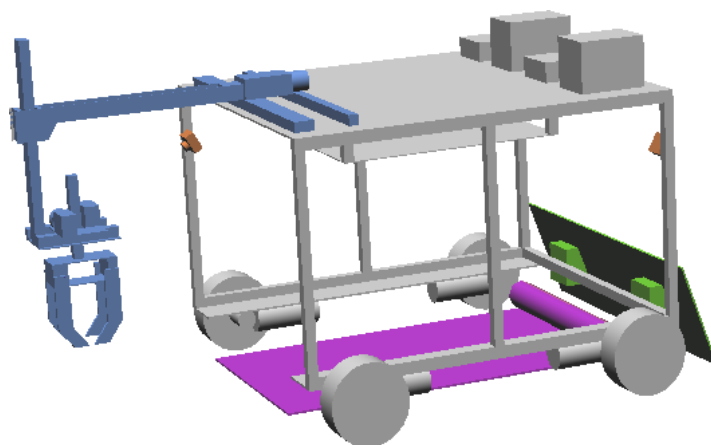


図3 1号機

➤ 2号機

既存の四輪駆動汎用機を改良する。オムニホイールやガレキ除去用アーム，救助補助用アーム，ベルトコンベア等の既存の救助機構をそのままに，小型化して機動力向上を図る。

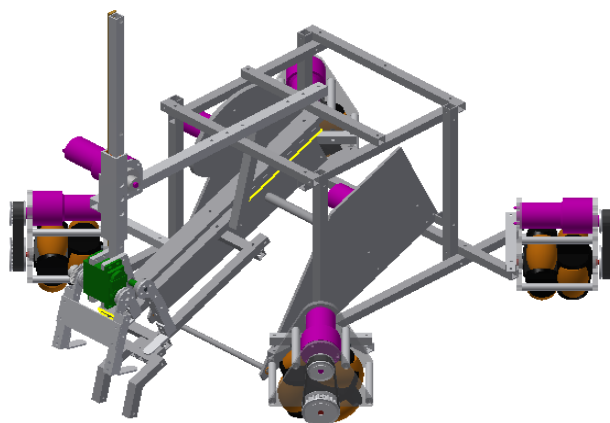


図4 2号機

➤ 3号機

四輪駆動避難誘導機を新しく製作する。避難者がいることを想定して避難経路への誘導を主な目的とした電光掲示板を搭載する。その他，サブの機能として，他号機の通行を円滑にするためのガレキ除去ブレード，他号機の救助時に，視界を提供するためのカメラを搭載する。

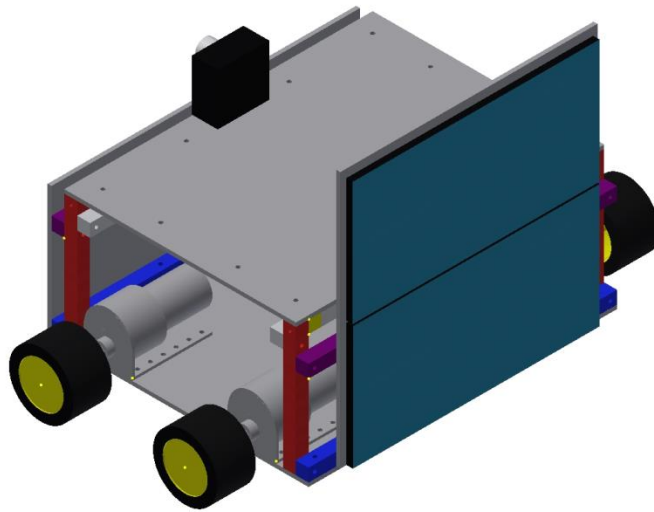


図5 3号機

### 3-4. 公開体験学習会への出展

ロボットが動かないなどの大きなアクシデントも無く、電池交換などの作業もスムーズに行うことができた。盛況であり、何度も操縦したいというような子供もいて、参加者に楽しんでもらえたのではないかと考えられる。

## 4. 今後の課題・展望

今はマイコンプログラムや電子回路設計・製作の技術を持つ者が少ない。そして、これまでに開いた数々の講習で十分に実力が付いたとは限らない。したがって講習を受けた1回生や今までプログラムや電子回路に関わっていない者も積極的にマイコンプログラムや電子回路に挑戦し、さらなる技術力を身に付けることや、講習の面においては、その内容を充実させることが課題となる。

積極的にロボット製作の担当外分野を成し遂げることの副次的な効果として、ロボット製作の全工程を知ることができることが挙げられる。これにより、一つの工程を一人に任せただめに講習できる人が足りない、あるいは卒業等で教えて貰えないことで年々製作力が落ちるといった悪循環も断つことができる。

また、ロボット製作の全工程を知るということは、異なる製作工程を行う者同士での意思疎通を円滑に行うことができ、他分野の意向を考慮した設計ができるようになる等、チームワークが良くなることが考えられるので、よりよいロボットが製作できることが考えられる。

これらのことを成し遂げることで、レスキューロボットコンテストの成績向上が十分に期待できる。