

和歌山大学協働教育センター クリエプロジェクト
＜2019年度ミッション成果報告書＞

プロジェクト名：レスキューロボットプロジェクト

ミッション名：レスキューロボットの製作

ミッションメンバー：システム工学部2年今中 新平 システム工学部2年柴田 康平
システム工学部2年小谷 拓未

キーワード：レスキューロボット 水平維持 搬送 複数人救助 ロボットの製作

1. 背景と目的

レスキューロボットプロジェクトでは、「ロボットに関する技術を習得し、レスキューロボットコンテストで入賞すること」を最終目標としている。ここ数年の結果も芳しくないため、今年度は出場を止めて1年かけて、来年度の大会に向けて準備をおこなうことにした。

レスキューロボットコンテストは、フィールド内に被災した人間を模擬した人形が設置されていて、それを遠隔操縦したロボットにより、安全な場所へと搬送する競技である。人形にはセンサが内蔵されていて振動などによって手荒な扱いを受けたかどうかを検知することができる。また要救助者の容体把握を想定し、発信音や発光などの人形毎の個体差が設定され、それを判別する必要がある。よって、救助の早さだけでなく人形に対する扱いのやさしさや容体判定の可否も重要な評価基準である。

来年度の大会には探索・救助・搬送の三機のロボットで出場することを目指し、本ミッションでは、搬送ロボットを製作するための収容モジュールと走行モジュールを製作することを目的とした。

2. 活動内容

2.1 2020年度レスキューロボットコンテストに向けたロボットの製作案

以前までの機体では一台のロボットに救助・搬送機構の両方を搭載していたが、そのために一台に要救助者を一体しか収容できなかった。そのため今回の機体は要救助者の搬送に特化させることで、要救助者を複数人収容できることを目指した。

また2019年度の大会から追加される最大100mmの段差瓦礫を乗り越えることが可能な機体を目指してクローラー型の走行モジュールを設計した。

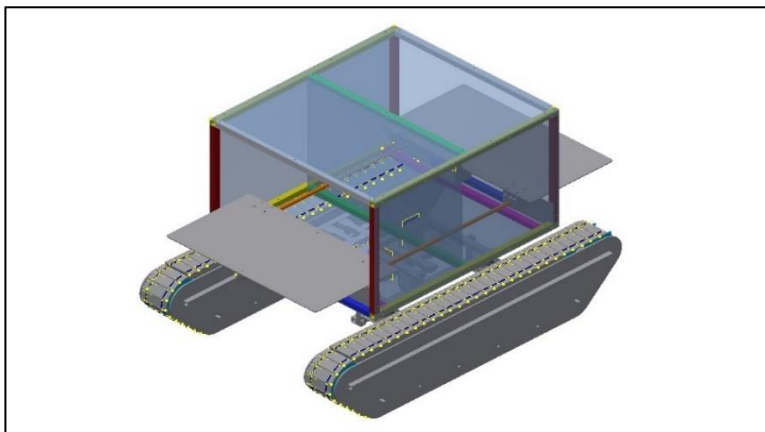


図1 設計した搬送ロボット

2.2 2019 年度レスキューロボットコンテストの観戦

今年度は大会には出場しないが、他チームがどういった取り組みを行っているか、前回大会で生じていた通信回線の圧迫の問題が生じていないかなどの分析を行うために観戦にむかった。

他チームは前年度の結果を踏まえて出場させる機体数を減らしているところが多く三機程度のチームが多かったため、来年度への大まかな方針を変更していく必要はないと判断した。

しかし前述した段差瓦礫が本チームの面々が予想していたほど、障害として機能をしていなかったために高い踏破性だがスピードや要救助者に与える振動が避けられないクローラー機構について、再考をおこなった。

2.3 レスキューロボットの製作

12月に来年度大会の規定等の発表があり、大きな変更等がなかったため、これまでの方針に従って進めていくことを決めた。そして今年度では障害となつてはいなかった段差瓦礫が来年度も同じく障害とならない形で配置されるとは限らないため、クローラー機構と機動性に優れた車輪型の機構と両方用意をして付け替えることが可能な設計にするべきであると考えて設計のやり直しを行なった。

3. 活動の成果や学んだこと

3.1 活動の成果

今年度の活動で出来た収容モジュールの仕様は要救助者を二体収容できるようにアルミパイプでフレームを作り、外側をポリカーボネート板で覆い内部を二つに仕切ることによって二つベッドを製作した。ベッド自体は DC モータを使用した前後機構のみにすることで前年度までの機体よりも内部に機構が少ないため収容モジュール自体の軽量化に成功した。収容モジュールの内壁にはウレタンのシートを貼り付け、内部に音声センサをつけることで、大会では会場の音声や人々の声によって要救助者の人形の発する音声聞き取りづらかった問題を物理的手段によって解決できた。

また内部にはカメラセンサーも搭載することで大会に必要な要救助者に対する容態把握をこのロボットの内部で外的影響を受けることなく、完結させることができるようになった。



図2 製作した収容モジュール

走行モジュールはアルミフレームを使用した頑強なつくりにして、段差瓦礫は踏破できなくとも 30m mの段差程度なら乗り越えられるようにタイヤを選定した。

段差を乗り越える場合に機体が斜めに傾くために中に収容している要救助者の人形が壁などにぶつかって乱雑な扱いを行っていると思われるので、それを解消するために収容モジュールの部分を水平に保ってくれるように水平維持機構を製作した。ジャイロセンサによって収容モジュールの傾き具合を検知し、サーボモーターを使用して 20 度までならば水平を維持できるように設計した。また走行モジュールに収容モジュールを取り付ける部分にはエアダンパーを使用することで収容モジュールに走行時の振動が伝わらないように設計した。

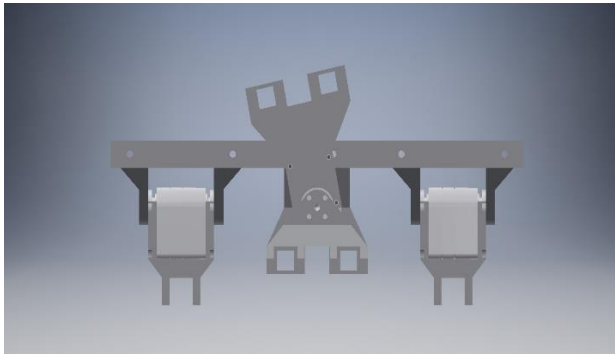


図3 水平維持機構



図4 走行モジュール

3.2 学んだこと

本ミッションの活動の中で設計時に金属素材を加工できるか組み立てが可能かどうかをしっかりと考えなければならぬということに改めて学習できた。ただ今年から 3D プリンタを使用できたためそれを使用することで問題を解消することができ、また金属素材と違い何度か試作を行い、積層方向による荷重のかかり方による耐久性など使用法を学ぶことができた。

また arduino やセンサ類の仕様やプログラムの書き方を学習でき、最低限のセンサ類のデータによる制御の仕方も学ぶことができた。

4. 今後の展開

今年度の成果報告までにはクローラー機構を製作できなかった。そのために来年度はまず設計は終わっているクローラー機構を製作したい。また現在は 4 輪車輪型の走行モジュールであるため DC モータを 4 つ取り付けておりそれを制御しているが、クローラー機構では片側のクローラーにつき 2 つの DC モータを使用すると回転の同期が難しいため片側に 1 つずつの 2 つの DC モータを使用する。これによりこれまで使っていたモータと変更する必要がでたためモータの制御基板も変更する必要が出てきた。こちらの設計も同時に進めていきたい。

前述した水平維持機構はサーボモータのトルクが足りなかったため、使用してみるとすぐに収容モジュールを支えることができずに傾いてしまった。不安定な動作は残っていたが制御としては望んだ挙動を行うことができていたのでトルクが大きいサーボモータを購入して再チャレンジを試みたいが、それでも不可能だった場合ダンパー等を使用した別の方法で水平維持機構を完成させていきたい。

5. まとめ

本ミッションで私たちは来年度のレスキューロボットコンテストに出場させる機体の救助モジュールと走行モジュールを製作することを目的に活動を行ってきた。水平維持機構をどの様に実装するかなどいくつか問題点は残ってしまったが、おおむね目的を達成することができた。ここから来年度の大会までにそれらの問題点を解消できるようにさらに活動を行っていききたい。

今回活動を行ってきて、プロジェクトのメンバーでアイデアを出し合い目的のものを作る「ものづくり」の楽しさと難しさを改めて感じ、そして活動に参加してくれる人数のありがたみも同時に感じる事ができた。来年度にも新たに仲間を増やして、ものづくりの楽しさを感じながら、ロボットに関する技術の習得をレスキューロボットというテーマを通して行っていききたい。