

| チーム名 ROBO+ | 団体名 同志社大学 ROBO+ |
|--|--------------------|
| <p>*チーム名の由来</p> <p>私たちの生活の中に、ロボットが入ってきて活躍すること、すなわちロボットが生活の中に+(プラス)されることで、くらしが豊かになればいいな。この理想のもとに生まれたのが『ROBO+(ロボプラス)』です。</p> <p>レスキューロボットコンテスト(レスコン)においては、将来的に災害救助の現場にロボットを実践投入すること、ロボットをレスキューに+(プラス)することを実現するための一翼を担えればと思っています。</p> <p>*チームの紹介</p> <p>同志社ローム記念館プロジェクトとして今年で6年目の出場となります。今回は『同志社レスキューロボットプロジェクト(DRP)』から『ROBO+』へ装いを新たにレコンに参加したいと思います。私たちは多くの人にロボットへの感心を持ってもらうために、ロボットの製作イベントやロボットの操作体験の場を提供しています。また web サイト(http://www.robo-doshisha.org/)を利用してロボット作りの情報を発信しています。</p> <p>*チームのアピールポイント</p> <p>・制御系のモジュール化</p> <p>制御系を機能ごとに分担(モジュール化)して作ります。ロボットごとに分担するのに比べて、チーム内でメンバーの作業が重複することがありません。例えば、1号機のモーターの制御系と2号機のモーター制御系を、1号機担当者と2号機担当者がそれぞれ作るのではなく、一人のモーターの制御系担当の人が作ります。他にもカメラ担当、電源担当と、各制御系担当者は各自の受け持つ機能だけに専念できるので、製作時間や、トライ&エラーをするための時間を確保することができます。また機能単位ごとに制御基板が分かれているので、基板を交換するだけで修理することもできます。メンテナンスの簡略化、高速化を図れます。モジュール化は、各機能にどのロボットにも実装できるよう汎用性を持たせること、そしてチーム内でモジュールの規格をしっかりと統一していくことで可能になります。モジュール化によってロボットの高い完成度、高い安全性を獲得します。</p> <p>・TPIP Aquarium の TPIP2 対応</p> <p>モジュール化された制御システムを、レコンボードを介してコントロールする私たちのオリジナルソフト“TPIP Aquarium”。レコンボードに対応しているのはもちろん、カメラの映像からの画像処理や、操作画面上の図形描写、効果音の再生など様々な機能を拡張することができます。今回 TPIP2 が利用可能になったことに伴い、TPIP Aquarium を改良して、TPIP2 で新たに導入された audio 機能への対応を可能にします。</p> <p>・自律型レスキューロボットの導入</p> <p>昨年度のレコンに出場したときは、無線操作をする際の電波障害に悩まされ、思うようにロボットが動かず悔しい思いをしました。実際の災害現場においても無線が必ずしもロボットまで届くとは限りません。そのことを踏まえ、無線などの遠隔操作を必要としない 自律型ロボットを採用します。災害現場で貴重な人手を節約することにもつながります。また、将来的に私たちの作る自律型ロボットが、ガレキやダミヤンなどの物体を認識できるようになることを目指して、今回は画像処理にも挑戦します。</p> <p>・レコンの活性化</p> <p>昨年『DRP』として行い、一部の参加チームからも好評だった設計資料の Web 公開を、今年も継続して行いきます。オープンソースの TPIP Aquarium やモジュール化された制御系統の設計図は Web サイト上に公開されているので、他チームの開発の参考となるでしょう。レコンボードさえあれば私たちのチームと全く同じ制御システムを作り上げることもできます。また、活動記録も Web サイトに掲載していく予定です。これらの参加者目線の情報発信は、他の参加チームの刺激になるでしょうし、一般の方のレコンの楽しみ方を広げることができるかもしれません。 インターネットを通じて参加者の立場から、レコンを盛り上げていきたいと思っています。</p> | |

| | |
|---------------|--------------------|
| チーム名 ROBO+ | 団体名 同志社大学 ROBO+ |
|---------------|--------------------|

＊レスキュー活動上の特徴(図などを使ってわかりやすく書いてください)

＜チーム構成＞

私たちのレスキュー活動のコンセプトは、**連携・協力した救助**で災害現場の困難な状況を乗り越えていくことです。1号機と2号機は救助の役割を、そして3号機と4号機は支援の役割を担っています。

1号機・・・ガレキ除去・救助・搬送できる**万能型ロボット**です。
また、4号機との連携も可能で、4号機にダミヤンを
受け渡すこともできます。

2号機・・・この機体は4号機と**連携**した救助をします。**特殊ガレキ**
に対応した救助機構をもっており、さらに、**連結ガレキ**
を除去することもできます。

3号機・・・新たに導入された**連結ガレキ**、**倒柱ガレキ**を**乗り越えるためのロボット**です。ガレキの前で橋に変形し、
その上を他のロボットが渡ります。

4号機・・・1号機・2号機と連携を取り、ダミヤンを基地まで**搬送する**
ことを目的とした**自律型ロボット**です。

＜3号機の変形＞

3号機の橋への変形によって、ガレキを除去する時間の短縮と、他のロボットの小型化が可能となります。3号機と他のロボットの連携が、私たちのチームの作戦の主軸となります。これによって、私たちのレスキュー活動の幅は広がります。

＜ダミヤンへの声かけ＞

前回の大会でとても好評だった声かけ機能を今回も搭載します。今回は TPIP2 の audio 機能を用います。要救助者を励まし、安心感を与えるために生の音声での声かけや、救助者の音声識別など新しい可能性を模索していきます。

| | | | | |
|---------------|-------------------------------|--------------------|---------|---------|
| チーム名 ROBO+ | | 団体名 同志社大学 ROBO+ | | |
| 第 1 号機 | ロボット名(フリガナ) オリバ | ロボットの構成 | | |
| | | 移動 1台 | 基地 台 | 受動 台 |

*ロボットの重要な機能(箇条書きで2つ、具体的に示してください)

- ・多関節による柔軟性に富むアーム
- ・収納式ダミヤン専用ショック減少ベッド

ロボットの概要(図などを使ってわかりやすく書いてください)

この機体は素早く・的確にダミヤンを救助することを念頭に設計されています。また、迅速に救助活動を行うために、タイヤ、瓦礫除去用のブレードを装備しており、一連の活動をこの機体のみで行うことができます。

1、『多関節による前後上下に動くカメラ一体型アーム』

機体にはダミヤン救出に特化した前後上下に動作するアームが取り付けられており、アームヘッドは180度回転可能なため、機体に対するダミヤンの角度に柔軟に対応することが可能になっています。さらに、アームヘッドとカメラが一体になっているため、ダミヤンの細かい位置が常に把握できます。

左図の矢印は、アームの動く方向を示しています。

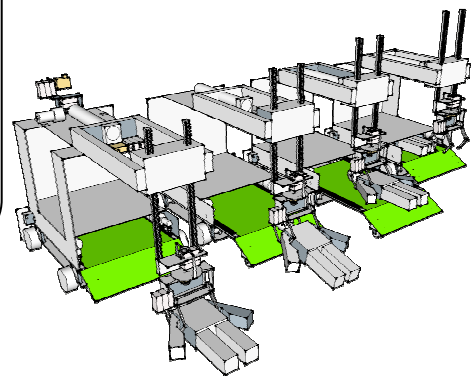
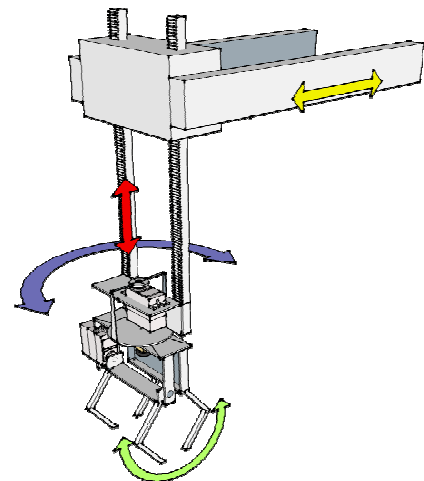
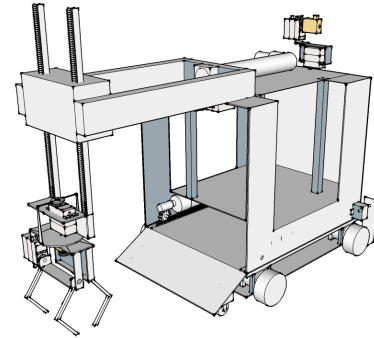
2、『収納式ダミヤン専用ショック減少ベッド』

アームでダミヤンの脇をつかみ、機体に備えてあるベッドと連携して操作することで、ダミヤン自体の移動を減らすことができ、ダミヤンの頭への負担を最小限にとどめます。それにより、実際の人を救助する際の痛みをやわらげて、安全に優しく救助することを考えた機構になっています。

左の図はダミヤン収納の仕方を段階的に図示したものです。
黄緑の部分がダミヤン専用ベッドになります。

『その他の機能』

救助を確実にを行うため、360度回転可能なカメラを機体上部に、また機体内部、アームヘッドの計3箇所にカメラを装備しており、これにより移動中の周囲の状況、更にダミヤンの救出～格納までの一連の動作を見逃すことなくすべて確認しながら操作することが可能です。



| | | | | |
|---------------|-------------------------|--------------------|---------|---------|
| チーム名 ROBO+ | | 団体名 同志社大学 ROBO+ | | |
| 第 2 号機 | ロボット名 (フリガナ) ドッポ | ロボットの構成 | | |
| | | 移動 1台 | 基地 台 | 受動 台 |

*ロボットの重要な機能(箇条書きで2つ、具体的に示してください)

- ・板を用いた直線移動する特殊ガレキ対応アーム
- ・ダミヤンを受け渡すための複数の指を用いたロボットアーム

*ロボットの概要(図などを使ってわかりやすく書いてください)

この機体は縦方向に直線移動をする救助アームと搬送機にダミヤンを受け渡すアームを備えた特殊ガレキ対応の機体です。救助と搬送を分ける事によってダミヤンを格納するスペースをなくし、機体全体の小型化を実現しました。ダミヤンを受け渡すアームは連結ガレキの除去に用いることもでき、経路の安全を確保します。

1、『板を用いた直線移動する特殊ガレキ対応アーム』

2つの救助アームの先端には「かぎ爪」が付いており、家ガレキの隙間から壁を引き剥がし、ダミヤンを救助可能な位置まで引き出します。また壁は救助の支障にならないよう中央のアームを運動させて挟み、安全な場所へ移動させることが可能です。かぎ爪アームの関節部はちょうつがいできていて、特殊ガレキの狭い隙間に簡単に入れることができます。

矢印の方向に
青色のかぎ爪
アームが動きます

特殊ガレキの壁を取り外す
様子です。

2、『ダミヤンを受け渡すための複数の指を用いたロボットアーム』

このアームは上下方向の移動を行います。家ガレキからダミヤンを引きだしたら、このアームでダミヤンを掴み、持ち上げ搬送機に乗せます。複数の指でダミヤンを固定するので安全にダミヤンを受け渡すことができます。また、このアームは連結ガレキに引っ掛けて、連結ガレキ自体を除去することもできます。

背面に上下移動をす
るアームがあります

矢印の方向に黄色の上下移動アームが動きます

ダミヤンと連結ガレ
キを掴んでいる様子
です

『その他の機能』

この機体には音声再生機能が搭載される予定です。この機構の目的は、呼びかけや励ましのメッセージを送ることで、要救助者に安心感を与えることです。昨年度、前身団体のDRPが行った声かけ機能よりも、より実際の災害現場でも役に立つような仕組みを搭載しようと、現在チームで検討中です。

| | | | | |
|---------------|--------------------------------|--------------------|---------|---------|
| チーム名 ROBO+ | | 団体名 同志社大学 ROBO+ | | |
| 第 3 号機 | ロボット名 (フリガナ) ガイア | ロボットの構成 | | |
| | | 移動 1台 | 基地 台 | 受動 台 |

*ロボットの重要な機能(箇条書きで2つ, 具体的に示してください)

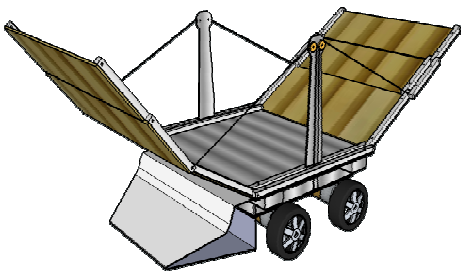
- ・小さなガレキを除去するためのバンパー
- ・開閉可能な橋

*ロボットの概要(図などを使ってわかりやすく書いてください)

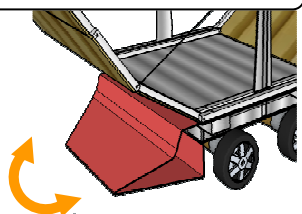
このロボットは除去不能なガレキがある道を走破するためのロボットです。どの機体より早く出動し、後続機のための経路の確保の役割を担います。

1、『小さなガレキを除去するためのバンパー』

災害現場では迅速な救助が求められますが、小さなガレキをひとつひとつ大型のロボットで取り除くのでは時間がかかってしまいます。この機体のバンパーは、小さなガレキをこの機体のみで除去することができ、救助へ早く向かうことができます。このバンパー上端を起点に可動、かつ地面と滑るような仕様のため、登坂時の障害となりません。



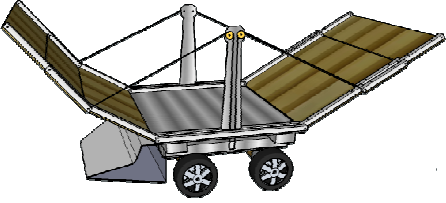
赤い部分がガレキ除去のバンパーです



2、『開閉可能な橋』

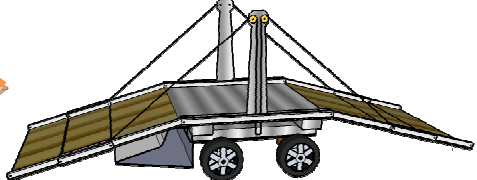
除去に手間のかかるガレキの先に被災者がいる場合、救助にとっても多くの時間がかかります。この機能はガレキの上に即席の橋を架けることができ、ガレキを撤去することなく、すぐに救助に取り掛かることが可能になります。この橋は開閉可能なので、橋を閉じれば再度移動することも出来、ガレキ除去に手間がかかる箇所が複数存在する場合にも対応することが可能です。滑らかな坂でスムーズな通過を図ります。

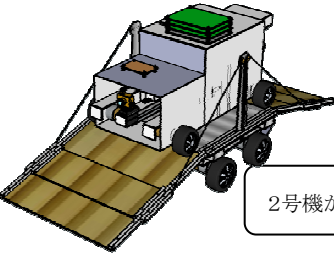
移動時



↔

展開時





2号機が3号機の上を渡っている様子です

| | | | | |
|---------------|-------------------------|--------------------|---------|---------|
| チーム名 ROBO+ | | 団体名 同志社大学 ROBO+ | | |
| 第 4 号機 | ロボット名 (フリガナ) オーガ | ロボットの構成 | | |
| | | 移動 1台 | 基地 台 | 受動 台 |

***ロボットの重要な機能**(箇条書きで2つ、具体的に示してください)

- ・自律型と遠隔操作型のスイッチング
- ・画像処理とラインセンサを併用した道路の認識

***ロボットの概要**(図などを使ってわかりやすく書いてください)

実際の災害現場では様々な所で人員が不足します。それにもかかわらず、すべてのロボットの操作を人間が行うのは非効率的です。単純な作業、たとえば、特定区間の往復のようなことは自律型ロボットが得意とする場面であるといえます。このロボットは人手を必要とせず、被災者を安全に基地まで送り届けることのできるロボットです。

1、『自律型と遠隔操作型のスイッチング』

通常、このロボットは自律型で救助します。しかし、現実の災害現場では自律型のロボットを作る際に想定していないような事態が起こる可能性があります。そのような場合、人間の方がはるかに臨機応変に対応できます。また、ロボットを災害現場に配備する際、もしセンサが破損した場合でも、人が操作できるという利点もあります。

制御系のコアを変えて自律型、遠隔操作型を切り替えることが可能

2、『画像処理とラインセンサを併用した道路の認識』

一般的に道路の中央には白線があります。このロボットはその白線をラインセンサによって認識し、それに沿って走行します。しかし、災害現場では地割れや家屋の倒壊などにより白線がふさがれている場合や、もともと白線が引かれていない場合があります。そのようなとき、カメラから得られた画像を搭載されているコンピュータで処理し、次の動作を決定します。

ラインセンサでの走行

画像処理によるガレキ認識

『その他の機能』

ロータリーエンコーダを使用し、速度制御で正確な走行ができます。
またダミヤン受け渡しの際には救助機と赤外線センサでの連携を図ります。