

チーム名 DURP	チームが関係する団体名 同志社大学ローム記念館レスキューロボットプロジェクト
-------------------------	---

注：チーム紹介用紙は1ページ以内で書いて下さい。

チーム名の由来

同志社大学ローム記念館で学生が提案する公募プロジェクトとして活動をしている，レスキューロボットプロジェクト「Doshisha University Rohm Memorial Hall Rescue Robot Project」の略称である．

レスキュー活動上の特徴

レスキュー活動上の特徴を決定する際，最初に同志社の学生，職員の方々約200名に**アンケート**を実施した．これは，良い救助ロボットと**救助される側が本当に求めている**「本当にやさしい救助とはなにか？」を知り，ロボット作成に生かすためである．その結果，非救助者は安全性よりも迅速性を求めていること，救助機の外見を気にしていないことなどがわかった（集計結果は公式ウェブサイト上で審査後に公開）．この**アンケートを参考に**救助ロボット及びレスキュー活動の特徴を以下の3点とした．

1. 被救助者（以降，ダミヤンと表記する）を迅速に扱う
 長くとどまること自体が危険となる緊急時において，「丁寧に扱う」とは，迅速に扱うことであり，ゆっくり扱うことではない．アンケートでは被災者の74%の人が安全性より迅速さを重視した．
2. 救助作業の自動化
 人間が適切な判断を行なえるのは，主に次の2点による．1.五感を通じて得た様々な情報を統合して処理する．2.過去の経験から学習する（訓練により判断の正確さ，速さが増す）．しかし，**遠隔地からの限られた情報では1の特徴は活かせない**．2の特徴を活かすには実経験・訓練による**熟練が必要**であるが，我々は「災害対策のために熟練者を大量に確保することは現実的でない」と考えた．なぜなら，何時起こるかわからない災害に多くの予算をつぎ込むことは災害の恐怖を覚えている間は賢明な判断と思われても，恐怖を忘れた頃には「無駄使い」と感じられるようになるためである．そこで，私たちは災害対策において重要なことは「災害の恐怖を忘れない」こと以上に，**恐怖を忘れてしまったとしても機能するようなシステムを構築すること**だと考えた．
 以上の考えに基づき，**「人間の適切な判断」に対する依存度の低い救助作業**を目指した．具体的には，作業を部分的にあるいは機体ごと自律制御にした．これは同時に，局地的に大量の遠隔操作ロボットを動員することによる混信などの問題の解決策ともなる．
3. 外見にこだわらず機能優先
 アンケートの結果，災害時に救助機の外見を気にしない人が75%と非常に多かった．

チームの紹介

同志社大学ローム館レスキューロボットプロジェクトは，物を作ることを共通の趣味として集まっていたグループの中で「社会的に意味を持つ活動をしたい」という思いが高まって結成された．学生達自身でロボットを製作することにより，講義だけでは学ぶことのできない様々な技術を習得することを重要な目的としている．また逆に，活動を通じて，社会が抱える課題の克服には技術が不可欠であるという認識を強くしたメンバーも多く，興味を持った他学科の専門分野の科目を自ら学ぶ者もでている．製作は，学科学年を超えた多様なメンバーがそれぞれの得意分野を担当し，意見を交換しながら行っている．

チーム名 DURP		チームが関係する団体名 同志社大学ローム記念館レスキューロボットプロジェクト
第 1 号機	ロボット名（フリガナ） ナギサ 渚	ロボットの分類(規定 2.3.2 参照) 移動 ・ 基地 ・ 受動

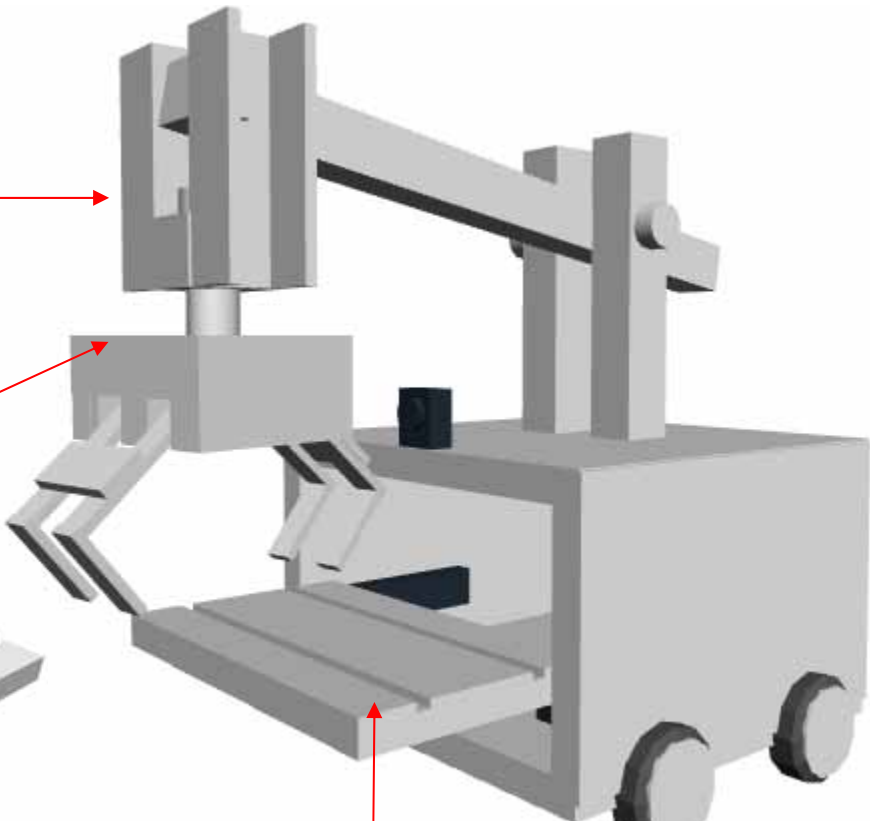
このロボットのアイディアや構造がよくわかるように図を含めた説明を書いてください。ロボットの1機につき1ページ以内で書いてください。1ページを超える内容については審査しません。同一形式のロボットを2機以上出すときは、1機分（X号機とする）のみ1ページにアイディアを書き、そのほかの号機のロボットアイディア用紙には『X号機と同じ』とだけ書いてください。

人為的ミスを予防した救助方法

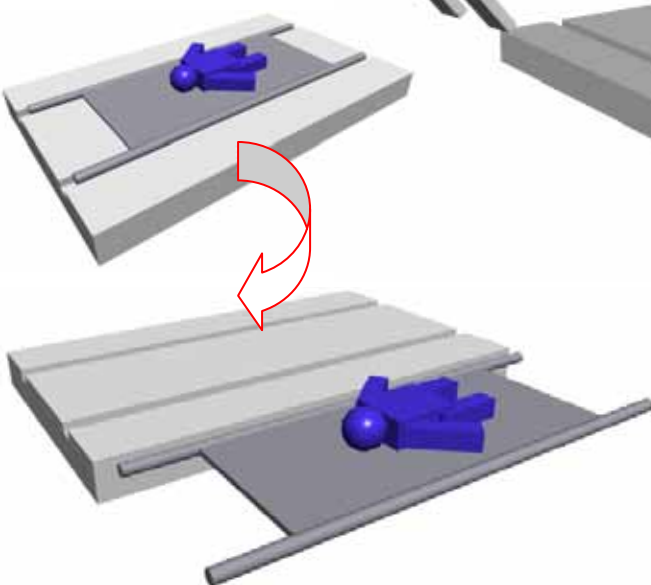
ダミヤンの救出と搬送を別の機体で行なう場合、搬送機にダミヤンを受け渡す必要がある。この作業ではミスが多く発生していた。これは把持したアームと搬送機のベッドの相対的な位置が状況によって異なるため、様々な相対位置で練習を積まなければ正確な操縦が難しいからである。そこで、救出と搬送は同一の機体で行なうこととした。これにより、ベッドとの相対位置は不変となる。さらに、ベッドの位置が不変なら、把持後にベッドに寝かせる動作を自動化できる。これによって人為的なミスの発生を防いだ。

把持動作を自律によって行なわれるのは不安だとのアンケート結果も考慮し、アームを下ろし、ダミヤンを持つところまでは人間が操作する。ダミヤンを掴んだことを人間が確認し、プログラムによる操作に切り替える。

アームの位置に関わらず、このリンクから先は常に鉛直を保つ。これにより、操作が容易になる。

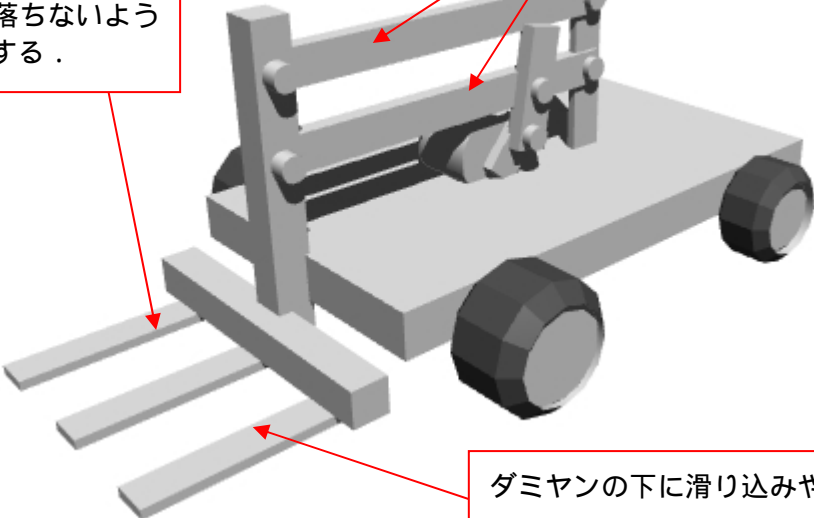


手先は回転が可能。ダミヤンがどの方向を向いていても関係なく掴める。



担架機能付きベッド(左図参照)。このベッドの溝に担架の持ち手を固定して救助に向かい、救助したダミヤンを担架の上に乗せる。救助ベースに戻れば、これはそのまま取り外して担架にすることができる。ベッドはクッション製のあやわらかい素材で出来ていて、ダミヤンに乗せると沈み込み、加減速の衝撃からも守る。

注：図は機能を示すためのもので、形状は正確でない

チーム名 DURP		チームが関係する団体名 同志社大学ローム記念館レスキューロボットプロジェクト
第 2 号機	ロボット名（フリガナ） タカ 貴	ロボットの分類（規定 2.3.2 参照） 移動 ・ 基地 ・ 受動
このロボットのアイディアや構造がよくわかるように図を含めた説明を書いてください。ロボットの1機につき1ページ以内で書いてください。1ページを超える内容については審査しません。同一形式のロボットを2機以上出すときは、1機分（X号機とする）のみ1ページにアイデアを書き、そのほかの号機のロボットアイデア用紙には『X号機と同じ』とだけ書いてください。 機体の信頼性の向上 イメージとしては運転室のないフォークリフトそのものである。救出、搬送は全て先端のフォークで行なう。簡素な構造にすることで、機械トラブルの発生を抑え信頼性を向上させると同時にコストも削減できる。車体の小型化、パワーモーターを使用した機動力によりダミヤンの救助からガレキの撤去まで様々な場面に対応できる。また後車輪にステアリング機構、車輪の大型化を採用することにより無限軌道と同じような機動力を得ることが出来る。 救出したフォークでそのまま搬送することで、移し変えの手間が無く、迅速に救助が行なえる。アンケートでも被災経験者の74%が「安全性より迅速性を重視する」と答えたことから、迅速性を最優先した機体設計とした。		
フォークの角度は可変。ダミヤンを救出後は落ちないように仰角を大きくする。  本機のコンセプトはフォークリフトとの互換性であるが、ここでは設計の都合上異なる機構(リンク)でフォークの上下動を行なう。 ダミヤンの下に滑り込みやすい素材と形状		
たすけあい災害対策 大規模災害に対応し得るだけの十分な機材・人的資源を常日頃から災害対策専用に確保しつづけることは現実的でない。一般に使用されているフォークリフトに数箇所の改造を加えて遠隔操縦機能をつけるだけで、救助活動にも利用できるようにすれば、平常時には運搬機器として利用できる。また、いつもフォークリフトを扱っている人が緊急時には救助活動に参加できるようになる。 震災が起きた際、一般人は救助を待つだけでなく、身近な機材での大掛かりな救助が可能になれば、救助の初動が早くなり、助かる人は増える。レスキューロボットとしても、このような汎用性のある機体を増やすことを提案する。 注：図は機能を示すためのもので、形状は正確でない		

チーム名 DURP		チームが関係する団体名 同志社大学ローム記念館レスキューロボットプロジェクト
第 3 号機	ロボット名（フリガナ） サクラ 桜	ロボットの分類(規定 2.3.2 参照) 移動 ・ 基地 ・ 受動

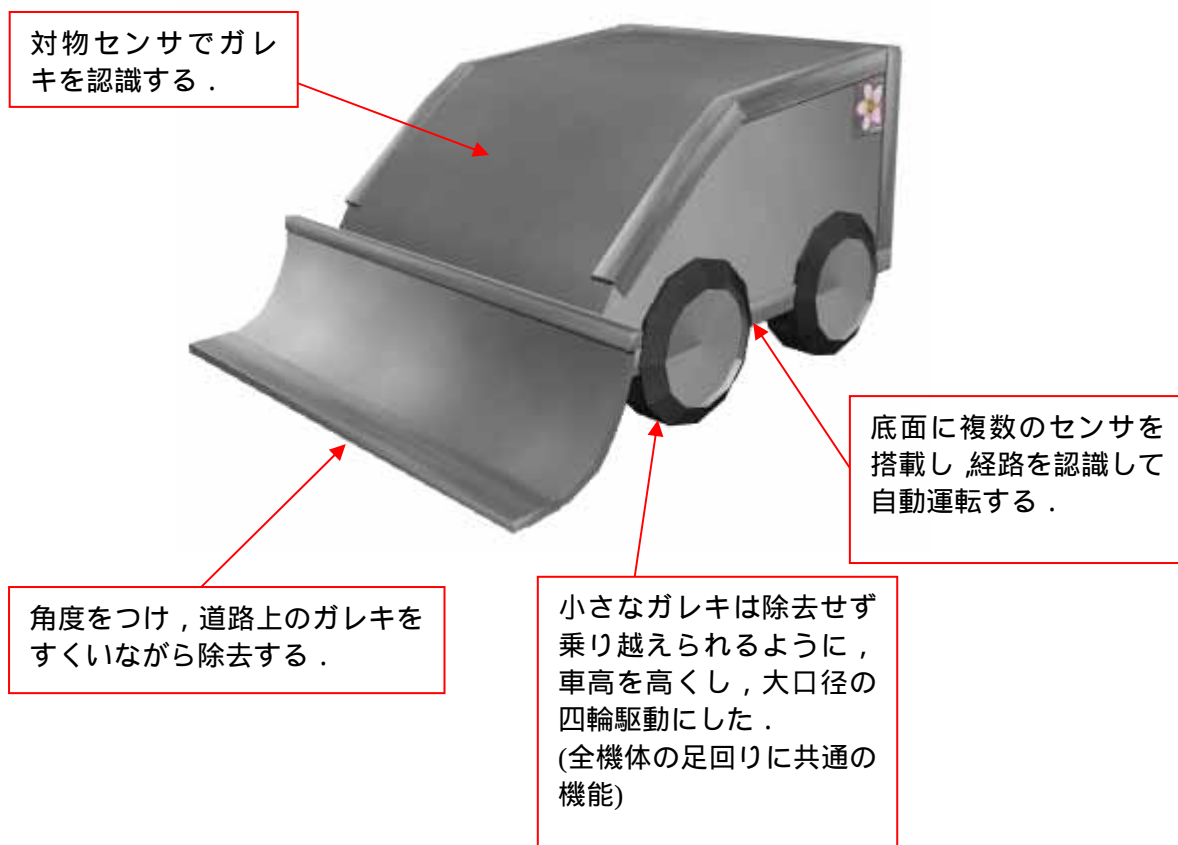
このロボットのアイデアや構造がよくわかるように図を含めた説明を書いてください。ロボットの1機につき1ページ以内で書いてください。1ページを超える内容については審査しません。同一形式のロボットを2機以上出すときは、1機分（X号機とする）のみ1ページにアイデアを書き、そのほかの号機のロボットアイデア用紙には『X号機と同じ』とだけ書いてください。

完全な自律での安全なガレキ除去

完全自律制御とすることで、人手不足、熟練度不足、混信などの問題が軽減できる。

ヘリテレ情報によって事前に経路を設定すると、以降は自動操縦で経路をたどり、対物センサでガレキを認識して除去する。これは、車輪以外に稼動部のない堅牢な構造になっており、大きなガレキの除去にも耐えうる。道路にマーカが埋設された将来を想定した動作であるが、大会フィールドではマーカとして白線を代用する。

ガレキ除去は直接人間と接触しないため自律化のしやすい部分である。しかし、(大会設定上では存在しないが)ガレキ内に人間が埋まっていた際、確認せず除去することはあってはならない。ガレキ内の生存者は、人間の目でも発見しにくい。そこで、本機体には人体感知センサを搭載し、安全な自律でのガレキ除去に務めるようにした。また、万が一に備えて緊急停止機能(現場の被災者、あるいは他の救助ロボットによって停止させる)も設けた。



注：図は機能を示すためのもので、形状は正確でない

チーム名 DURP		チームが関係する団体名 同志社大学ローム記念館レスキューロボットプロジェクト
第 4 号機	ロボット名（フリガナ） ヒカリ 光	ロボットの分類(規定 2.3.2 参照) 移動 ・ 基地 ・ 受動

このロボットのアイデアや構造がよくわかるように図を含めた説明を書いてください。ロボットの1機につき1ページ以内で書いてください。1ページを超える内容については審査しません。同一形式のロボットを2機以上出すときは、1機分（X号機とする）のみ1ページにアイデアを書き、そのほかの号機のロボットアイデア用紙には『X号機と同じ』とだけ書いてください。

他機にトラブルが発生した際は、ダミヤンの救出もこなせるガレキ除去機

本機では一号機のダミヤン救出用アームと同様の構造のアームを、ハイパワーにすることでガレキ除去用とした。ダミヤン救出アームをベースとした理由は、他のダミヤン救出機が何らかのトラブルで救出作業が行なえなくなった際に、ガレキ除去機である本機でもダミヤンの救出を行なえるようにするためである。

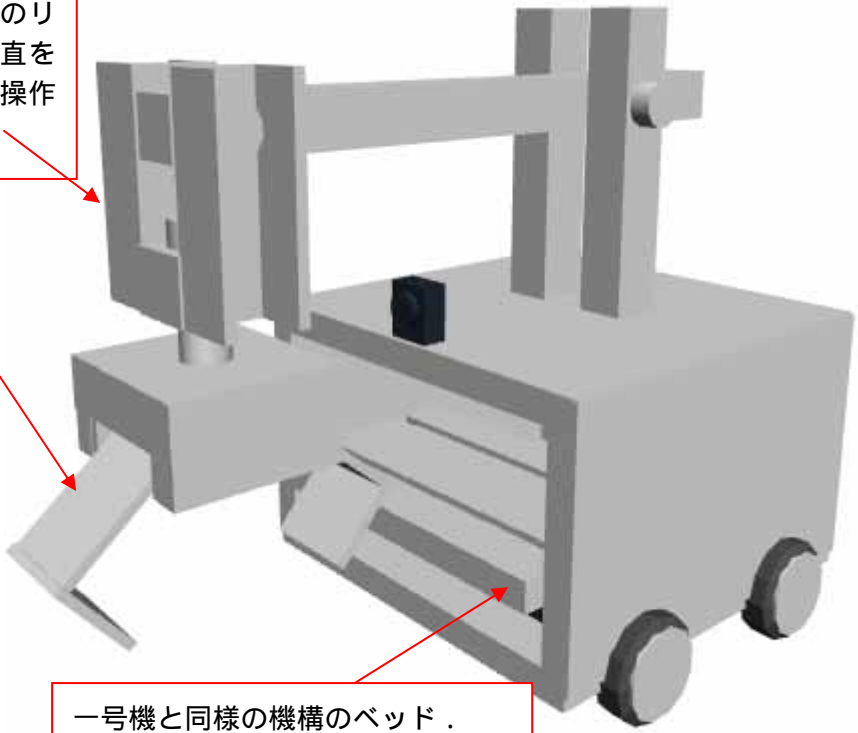
これは、アンケートで下記の2つのどちらをとるかという設問、

1.迅速性よりも安全性を優先した救助
(例：時間がかかってもいいから丁寧に助けて欲しい)

2.安全性よりも迅速性を優先した救助
(例：腕が折れてもいいから（命に別状はない）一刻も早く助けて欲しい)

に対して 74%の回答者が後者を選択したことを考慮した結果である。

一号機と同様、アームの位置に関わらず、このリンクから先は常に鉛直を保つ。これにより、操作が容易になる。



手先は回転でき、ガレキがどの方向を向いていても関係なく掴める。握力は強く重いガレキを掴み上げることが可能。

一号機と同様の機構のベッド。

注：図は機能を示すためのもので、形状は正確でない