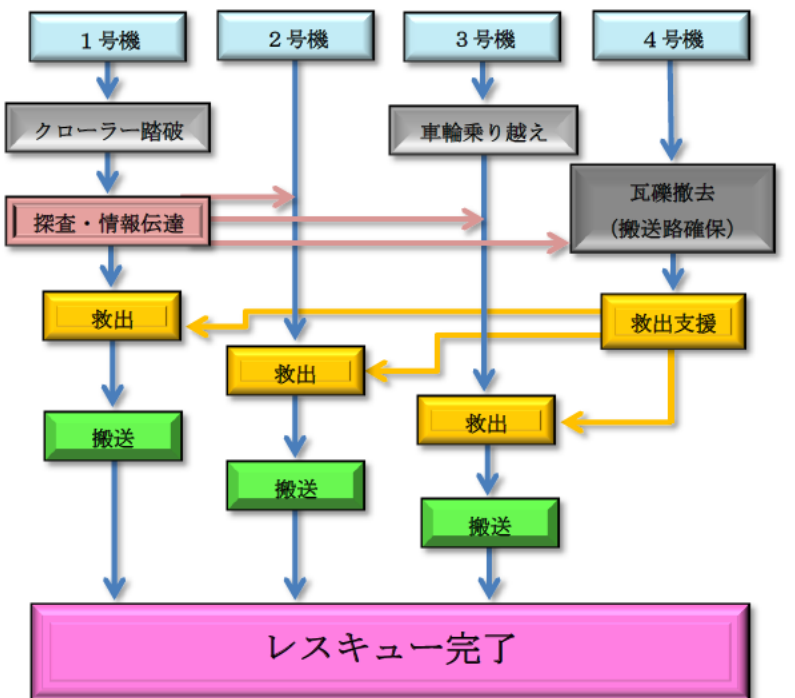


<p>チーム名</p> <p style="text-align: center;">六甲おろし</p>	<p>団体名</p> <p style="text-align: center;">神戸大学</p>
<p>*チーム名の由来</p> <p>「六甲おろし」という言葉がもつ知名度とチームの活動拠点が六甲山麓ということから名づけました。六甲おろしの厳しい風にも負けない結束力で、安全かつ迅速な救助を目指す意思も込められています。</p> <p>*チームの紹介</p> <p>私たちは機械工学科、情報知能工学科の物づくりに興味を持った学生で構成されています。レスキューロボットの製作を通じて将来社会に貢献できるようなエンジニアに成長できるよう、日々活動を行っています。</p> <p>*チームのアピールポイント</p> <p style="text-align: center;"><u>“100%の信頼性、そして、ささやかな気配りを”</u></p> <p>なぜ“100%の信頼性”を求めるか</p> <p>レスキュー活動とはたった1つしかない人の命がかかっている行為です。たとえ1%のリスクでもそれが死へとつながる事は十分に有り得ます。だからこそ、我々は命の重さを十二分に理解し、“100%の信頼性”を追い求めレスキューロボットを設計、製作、操縦するのです。確実により多くの命を救えるロボット実現の為、具体的に、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機体に故障が発生した場合もダミヤンの安全確保を第一とするフェイルセーフ設計。 ・全救助ロボットのダミヤン収納スペースを機体内部にとる事で、付近の家屋が突然倒壊する。などといった外界からの不測の事態が起きてもダミヤンを保護できる設計を採用。 ・訓練不足による人的ミス無くす為、スケジュール管理の徹底により豊富な訓練期間を確保。 <p>などの活動を行い、又この“100%の信頼性”を今後も追い求め、向上できるように、機構、回路両分野でOJT(On the Job Training)を採用し、チームの底上げを図っていきます。</p> <p>“ささやかな気配り”とは</p> <p>救出されるまでの要救助者は余震の続く中、瓦礫に埋もれ、闇に包まれている状況にあります。そういった状況下であり、個人により多少の差はあれ不安になっている要救助者を助けるレスキューロボットが、機械音だけをたて、瓦礫の中を思い出させるような暗いベッドの上に救助者を寝かせる。それでよいのでしょうか。我々は、安心感の持てる内装を施した収納ベッドにライトを設置。音楽を流す。などといった気配りをする事で、レスキューロボットによる余計な不安を与える事無しに、救助者に「助かった」という安心感を与え、更に救助者へ救出段階から心のケアを試みます。</p> <p>また、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各機体の外部にライトを設置する事により、要救助者に機体の存在を知らせ安心感を与えると共に、夜間活動における機体同士の接触を防止。 ・救助機構の動作速度を低速に制限する事で救助者への安全性の確保。 ・搬送路の瓦礫を撤去し、不快な振動を与えないという配慮。 <p>なども行う事で、</p> <p style="text-align: center;"><u>ささやかながらも事細やかな気配りを私たちは実現します。</u></p>	

チーム名 六甲おろし	団体名 神戸大学	
<p>*レスキュー活動上の特徴</p> <p>レスキューロボットの構成</p> <p>私たちのチームは、瓦礫撤去能力と救助能力を兼ね備えた万能機である1号機と、瓦礫撤去能力に特化した4号機の、計4機で構成されています。特記すべき事項として、1号機は軽量小型のクローラ型万能機であり、軽量小型の特徴を生かして現場に逸早く向かう事が出来る為、<u>探査機の役割も担っています</u>。2号機は<u>状況に応じた走行方式の切り替えが可能</u>となっており、刻一刻と変化する災害現場に適した走行方式を逐次選択する事が出来ます。3号機は特殊瓦礫（家ガレキ）に特化した救出機で梁の間からといった救出方法が限定される状況でも迅速に要救助者の救出を行います。最後に4号機は<u>ガレキ積載システムを採用</u>しており、従来までの瓦礫を『押しのける』撤去も出来ますが、<u>瓦礫を『取り除く』撤去を行う事で二次災害の防止、迅速な救助を行える環境作り</u>を行います。</p> <p>レスキュー活動の流れ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 作戦会議において、ヘリテレカメラからの情報を基に救出路及び、どの機体がどのエリアにいるダミヤンの救出に向かうかを決定する。 2. 走破性の高い1号機が瓦礫を踏破し、逸早く災害現場に向かい『探査』を行い各機体に『情報伝達』を行う。 3. 1号機はダミヤンを発見次第『救出』に向かい、他の救出機は現場の状況を見て『車輪乗り越え』が可能であれば瓦礫撤去機に先だて現場に向かい『救出』を行い、乗り越え不可能であれば4号機が先行して『瓦礫撤去』を行い、救出路を確保した後現場に向かう。 4. 各機体が『救出』を行っている間に4号機が『搬送路の確保』を行い、必要があれば救出機の『救出支援』を行う。 5. 各救出機が光と音楽に包まれた安心できるベッドに要救助者を寝かせ、しっかりと要救助者を守りながら『搬送』を行い、全ダミヤンの搬送完了を確認した時点をもって、レスキュー活動を完了とする。  <pre> graph TD subgraph Robots R1[1号機] R2[2号機] R3[3号機] R4[4号機] end R1 --> A1[クローラー踏破] R2 --> A2[車輪乗り越え] R3 --> A3[車輪乗り越え] R4 --> A4[瓦礫撤去 (搬送路確保)] A1 --> I1[探査・情報伝達] I1 --> R2 I1 --> R3 I1 --> R4 A1 --> R1_1[救出] A2 --> R2_1[救出] A3 --> R3_1[救出] A4 --> R4_1[救出支援] R1_1 --> E1[搬送] R2_1 --> E2[搬送] R3_1 --> E3[搬送] R4_1 --> R1_1 R4_1 --> R2_1 R4_1 --> R3_1 E1 --> End[レスキュー完了] E2 --> End E3 --> End </pre>		
レスキュー紹介用紙	第12回レスキューロボットコンテスト	ページ 3 / 7

チーム名	六甲おろし	団体名	神戸大学		
第1号機	ロボット名 (フリガナ) R³-1 (アールキューブドゥーワン)	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**

- ・大会史上最小クラスのクローラ型万能機
- ・「救助」と「ガレキ除去」の双方を実現する特殊形状ハンド

***ロボットの概要**

大会史上最小クラスのクローラ型万能機

外形寸法
約 **38%カット**
(※) 当チーム比

(※) 前回大会出場した万能機の外形寸法
縦 417mm 横 360mm 高さ 455mm と比較

開閉式保護カバー

メンテ用開閉機能

「救助」&「ガレキ除去」機構

先端クリップでガレキを掴み、移動させる

救助の流れ

救助のポイント!

- 「首支え枕」付きで首へのダメージ減
- 引きずらない救助で身体へのダメージ減
- 高く持ち上げない低空軌道で安心移動

足回り機構

【回転ロッド】
ガレキの海を掻き分け進む!
スタック回避能力 UP!

【クローラ機構】

- ・タイミングベルトを使用
- ・外面に山型カットスポンジ装着
⇒グリップ力向上

走破性 UP!

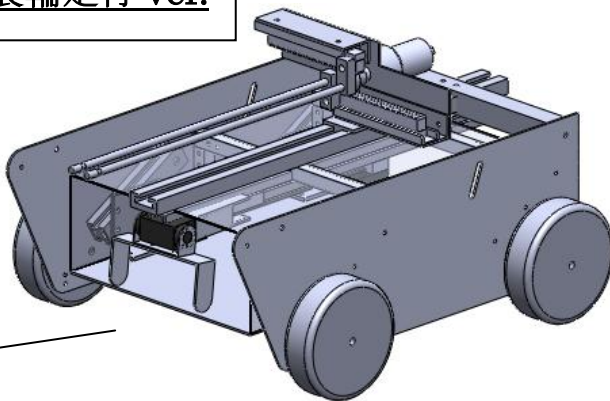
チーム名	六甲おろし	団体名	神戸大学		
第 2 号機	ロボット名 (フリガナ) R³-2 (アールキューブドウ・ツー)	ロボットの構成			
		移動 1台	基地 台	受動 台	

***ロボットの重要な機能**

- ・状況に応じた**走行方式の切り替えが可能**
- ・安全性が高く狭い場所からでも救出できる救出機構を採用

***ロボットの概要**

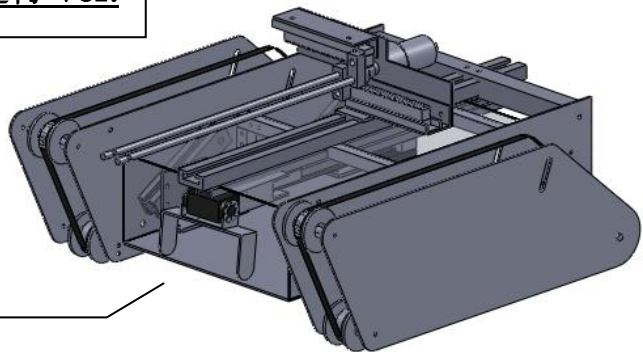
装輪走行 ver.



災害現場進出路上の瓦礫の量が軽微な時に使用。高い走行スピードを生かし、迅速に救出に向かう。

災害現場進出路上の瓦礫が大量にあり、装輪踏破が困難であると判断した時に使用。高い踏破能力を生かし、瓦礫を踏み分けて災害現場に向かう。

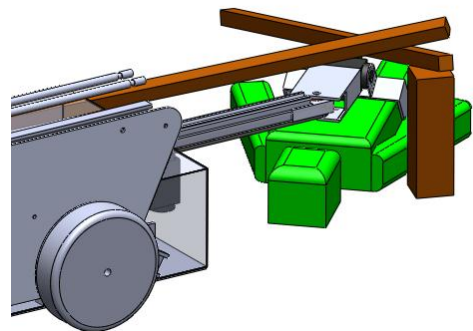
装軌走行 ver.



この機体は、スピードは高いが踏破能力の低い**装輪走行**。踏破能力は高いがスピードの低い**装軌走行**。この2つの足回り機構をユニット化する事で、走行方式の素早い切り替えが可能となっており、災害現場の状況、他のレスキューロボットのコンディション等を見て最適な装備で災害現場に向かう事ができる。

要救助者を高く持ち上げる多くの救出方式では体の一部に全体重がかかり肉体的な負担がかかってしまう。さらに、持ち上げると転落の危険性などが生じ、二次災害に繋がる可能性が懸念されるので、要救助者の胴を保持しつつ機体のベッド内部に引き寄せて寝かせる。という安定性を保ち安全性の高い方式を採用した。

又、この機体に搭載してある救助アームは梁の下からといった狭い空間からの救出を目的として開発されたもので、瓦礫に要救助者が埋もれているという、救出方法が限定される状況においてもその有用性を失わない物となっている。



チーム名 六甲おろし		団体名 神戸大学		
第 3 号機	ロボット名 (フリガナ) R³-3 (アールキューブドゥー - スリー)	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**

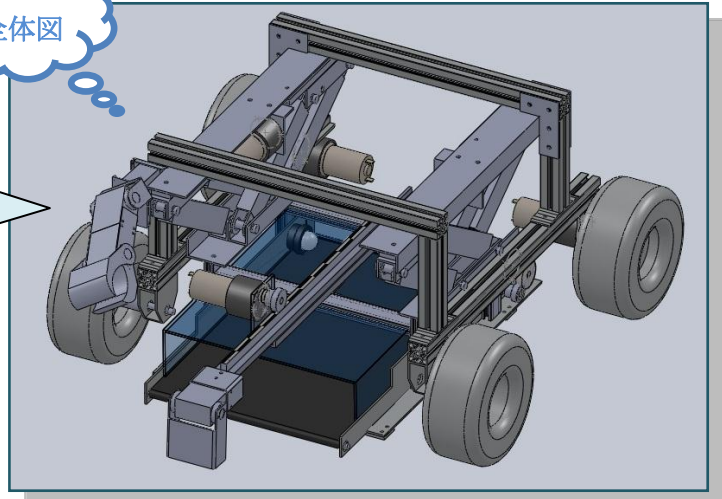
- ・家ガレキなどの閉所でも対応できるスライド式救助アーム
- ・救助用ベルトコンベアを備えた可動ベッド

***ロボットの概要**

***ロボットの役割**

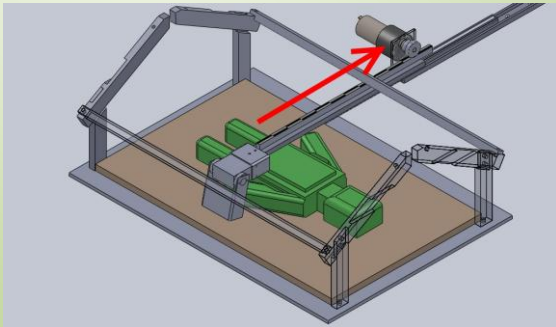
3号機は家ガレキに取り残されたダミヤンを**スムーズに救出し、負担なく救助**する。そして、ダミヤンを**安全に搬送**することがこのロボットの役割である。

全体図



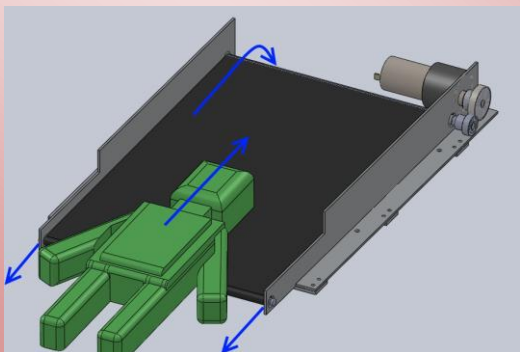
***スライド式救助アーム**

家ガレキからの救助を考え、可動域が広いスライド式アームでダミヤンを**スムーズに救出**する。



***救助用ベルトコンベア**

ベルトコンベアを使うことにより不安定な状態で持ち上げることがなく、面でダミヤンを支えることができる。よって**負担なく救助可能**である。



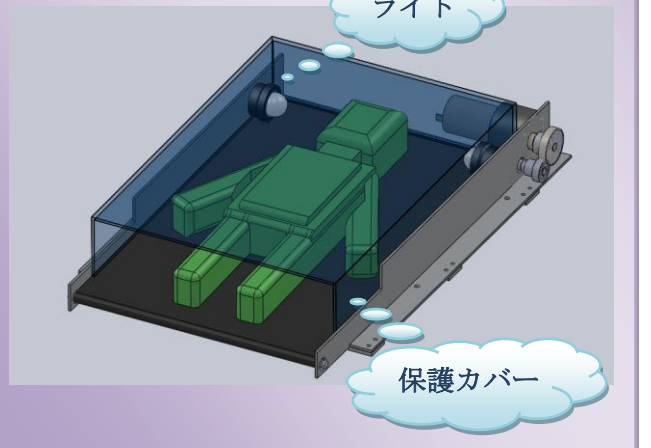
***ベッド**

車体とベッドの間にはネジ式ジャッキと平行リンクを組み合わせた機構を搭載。

ベッドを平行に持ち上げることで、搬送時にベッドと地面の接触を避けることができる。

また、ダミヤンを保護カバーで覆うことで、搬送中も周囲の環境から身体を守り、**安全に搬送**することができる。ベッド内部には照明用ライトがついている。

ライト



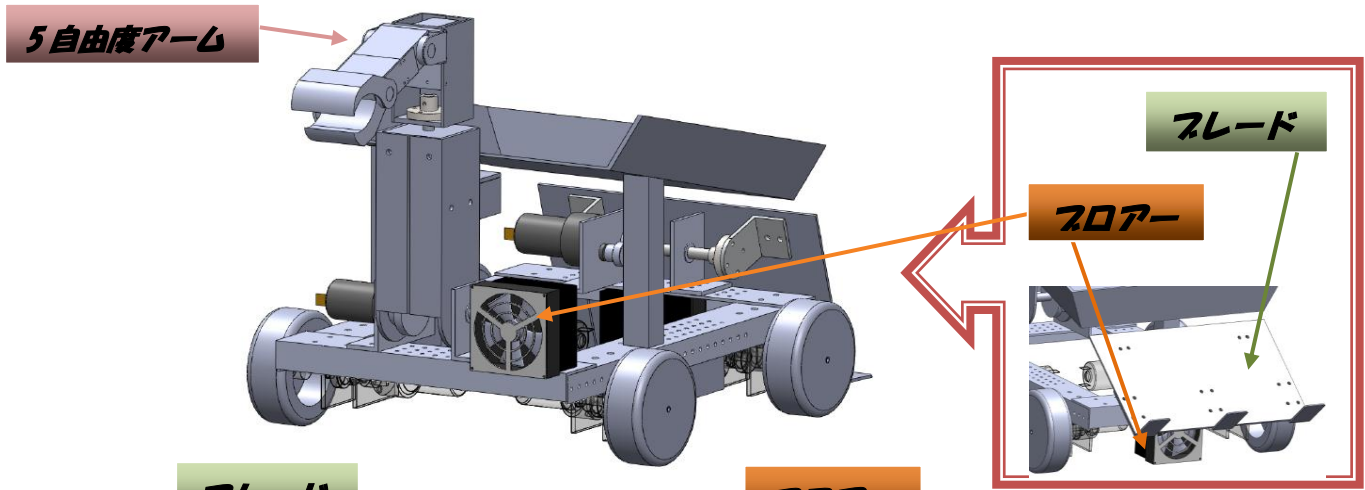
保護カバー

チーム名 六甲おろし		団体名 神戸大学		
第 4 号機	ロボット名 (フリガナ) R³-4 (アールキューブドゥー - フォー)	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**

- ・倒柱ガレキをはじめとする様々なガレキを撤去可能な**ガレキ除去ブレード**
- ・多自由度アームを用いた**ガレキ積載システム**

***ロボットの概要**

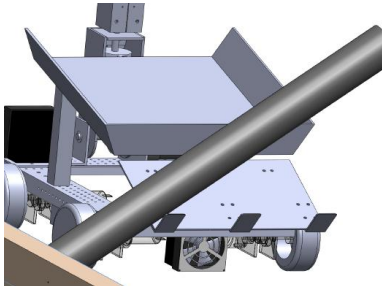


5自由度アーム

ブレード

ブロアー

爪のついた大型ブレードを強力なトルクで操作し、倒柱ガレキをはじめとした様々なガレキを撤去できる。



2005年4月25日に発生したJR西日本福知山線脱線事故において、衝突したマンションに駐車していた自動車から漏れたガソリンが気化して電車内に充満し、被害を拡大させたという事例から、2007年以降、有毒ガスを事故現場から排出する目的で大型ブロアー車が消防局に配備されている。

この4号機においても万が一の事態を想定して、機体の前後にブロアーを取りつけ、換気を行うことでより安全にガレキを除去することができる。

ガレキ積載システム (5自由度アーム)

腕に2自由度、ハンドに3自由度を持たせることで、より柔軟な動きが可能。散乱している柱状ガレキをハンドで挟み、すばやく機体に積載することができる。

従来の、ガレキを移動させるという方法だけでは、移動後のガレキが他の機体の妨げとなる恐れがある。ガレキ撤去を専門とする4号機にガレキを積載して、迅速に救助できる環境をととのえる目的でガレキ積載システムを採用した。

