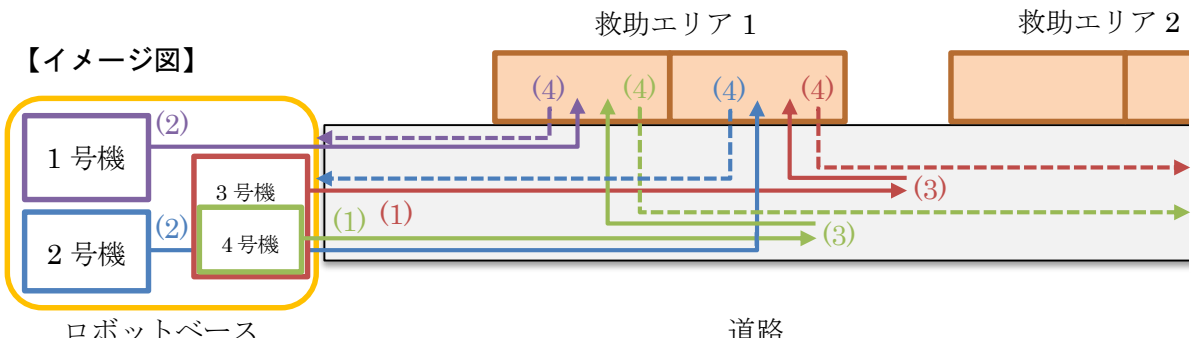

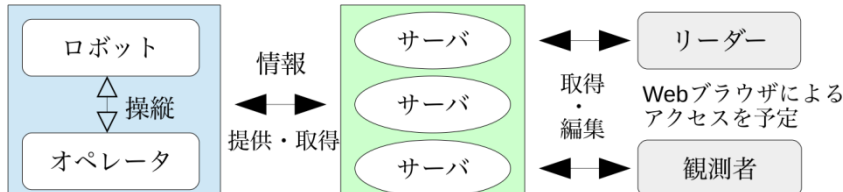


チーム名	団体名
六甲おろし	神戸大学
<p>*チーム名の由来</p> <p>私たちの活動拠点が六甲山麓であることと、関西人に馴染みのある響きであることから、「六甲おろし」と名付けました。六甲の厳しい吹き降ろしにも負けない結束力で、安全かつ迅速な救助を目指すという意思の表れでもあります。</p> <p>*チームの紹介</p> <p>レスコンへの参加は今年で 13 年目になります。神戸大学唯一のロボット研究サークルとして、ものづくりに興味のある学生達が集まり、ロボットについて試行錯誤しながら活動を行っています。様々な学部・学科から集まった個性豊かなメンバーで、一丸となってレスキューに取り組みます。</p> <p>*チームのアピールポイント</p> <p>前回の大会ではどんな状況でも優しい救助を行うという観点から「状況に適応した救助」をコンセプトに掲げて出場しました。しかし、予選では思ったような救助ができず時間切れになってしまいました。そのとき痛感したのは、レスキューでは速さが要救助者の命に直結する、ということでした。</p> <p>そこで今回、『速さ』という面から救助について考え直し、以下の点を心掛けました。</p> <p><操作性の向上></p> <p>操作性の改善は正確さにもつながるため、操作ミスなどのリスクを軽減することが可能です。横方向にも移動できるメカナムホイールや救助可能範囲の広いベルトコンベアを搭載することで、位置調整に掛かる時間を削減します。また、直感的に操縦できるマスタースレイブ方式を採用し、救助に要する時間を短縮します。</p> <p><高速かつ安全な救助></p> <p>足回りの強化は、速さに直結します。バンパやオフロードタイヤによって、障害物に対して迂回することなくいち早く要救助者のもとに到着し搬送を終わらせます。</p> <p>また安全を確保する機構を搭載することで、高速な救助・移動によるデメリットを最低限に抑えることができます。瓦礫の倒壊を防ぐ支持アームや振動・衝撃を吸収する防振ダンパなどを搭載することで、高速な救助を行っても要救助者の安全を確保します。</p> <p><情報のマネジメント></p> <p>迅速なレスキューをするには、多くの情報をもとに的確に行動することが不可欠です。前年度は、情報共有できるようにはしたものの、大会での利用には至りませんでした。そこで今回は収集から共有、利用までの流れ全体を見直し、有益な情報をすぐに使える状態で提供することを目指します。</p> <p>また組織としては次年度以降のことも見越した体制づくりに取り組んでおり、製作情報を引継ぎやすい形に残しています。スケジュール管理、多目的性を重視した部品やシステムの規格共通化、マニュアルの作成、開発ソフトの管理などに力を入れ、開発したプログラムを再利用が容易な形で公開する予定です。</p> <p>*チームサポートの希望理由</p>	

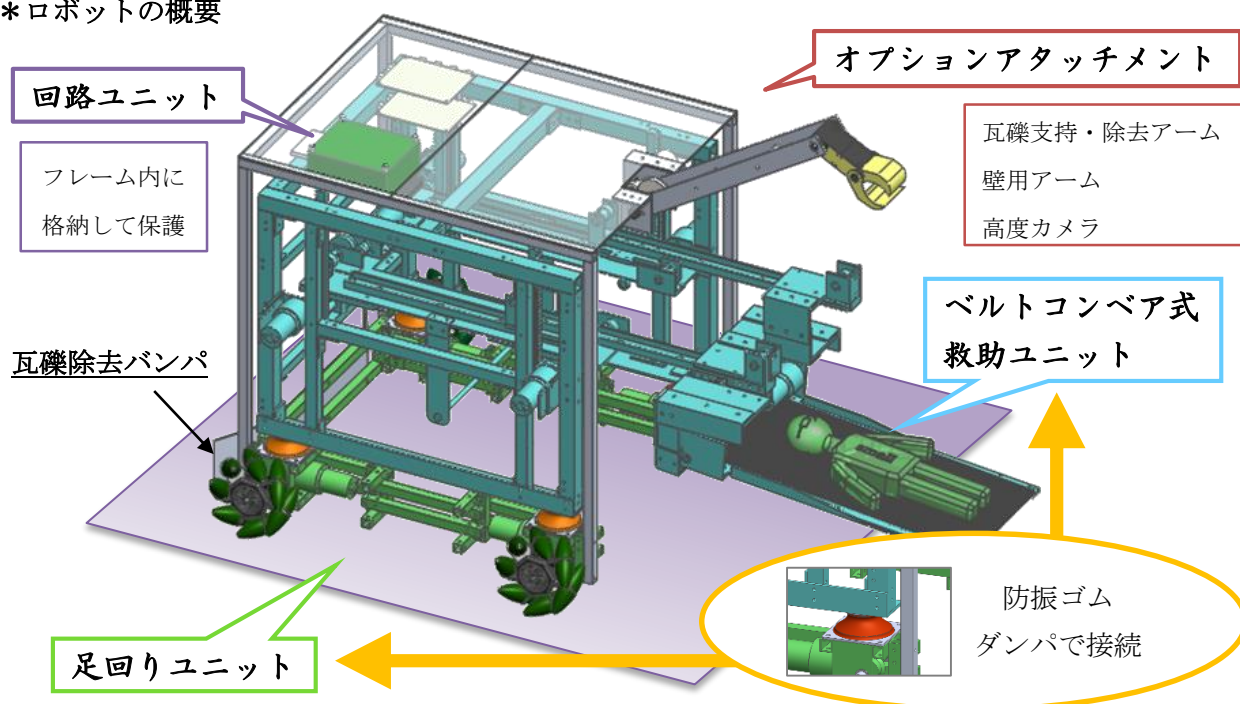
<p>チーム名</p> <p>六甲おろし</p>	<p>団体名</p> <p>神戸大学</p>
<p>＊レスキュー活動上の特徴</p> <p>ロボットチームの構成と特徴</p> <p>それぞれタイプの異なる以下の4機で連携して状況に適応した救助を行います。</p> <p>1号機：路上・屋内要救助者の救助を行うオールインワン救助機。</p> <p>2号機：路上要救助者の救助を行う操作性に優れた救助機。</p> <p>3号機：周辺情報の把握、路上ガレキの撤去、小型機の運搬を行うサポート機。救助も可能。</p> <p>4号機：フィールド探索、救助機の補助を行う小型探索機。</p> <p>レスキュー活動の流れ（本文とイメージ図の数字は連動しています。）</p> <p>4号機を格納した3号機を先行させます。</p> <p>(1)3号機は路上の整備を、4号機は3号機から降りて災害現場の探索を始めます。</p> <p>(2)1・2号機は得た情報を基に要救助者の元へ向かい、救助を開始します。</p> <p>(3)探索などを終えた3・4号機が、別視点からのカメラ映像で1・2号機の救助を補助します。</p> <p>(4)救出完了後、1・2号機は搬送を、3・4号機は他のエリアの整備・探索を行います。</p> <p>状況によっては1・2号機の到着を待たずに3号機が救助し、4号機がその補助を行います。</p> <p>【イメージ図】</p>  <p>ロボットベース</p> <p>道路</p>	
<p>情報の流れ</p> <p>収集：空間を立体的に捉える複数カメラ（3号機）、小型機による映像収集・環境測定（4号機）</p> <p>↓</p> <p>詳細は各機体の欄で紹介します。</p> <p>共有：情報を集約するサーバ、情報の自動収集</p> <p>↓</p> <p>瓦礫や救助現場の画像、映像、要救助者の位置や状態を収集・配信するサーバを設置します。各機体が出た情報は可能な限り自動でサーバに送信し、情報共有にかかるオペレータの負担を減らすことを目指します。また、システムにはWebSocketなどを使用することで、ソフトウェア同士の柔軟な情報共有を実現します。</p> <p>↓</p> <p>利用：情報へのアクセス方法の統一</p> <p>収集された様々な種類の情報に統一的にアクセスできるアプリケーションを作成します。アクセス方法を統一することで情報取得に要する操作・学習コストを下げ、情報を素早く利用できるようにします。</p>  	

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） Cube（キューブ）	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 0 台	受動 0 台

*ロボットの重要な機能

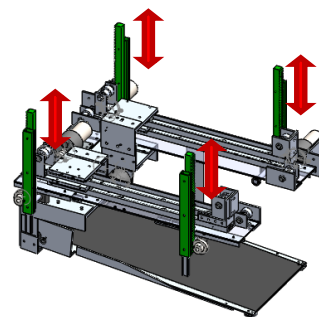
- ・前後左右方向への角度調整・高さ変更に対応したベルトコンベア式救助機構
- ・効率的で要救助者に優しい、防振機構とメカナムホイールを用いた走行システム

*ロボットの概要



ベルトコンベア式救助ユニット

4ヶ所のスライド部を連動して上下させることにより、高さに加え前後方向の傾き・左右方向の傾きに対応し、倒壊した家の中や不安定な路面に取り残された要救助者をベルトコンベア式救助機構で助け出します。また、足回りユニットと救助ユニットの接続部には防振ダンパを設置しており、荒れた地面を走行することによる振動・衝撃から要救助者を守ります。



足回りユニット

メカナムホイールを用いることで、大型の機体でもスムーズで効率的な移動が可能です。機体を旋回させることなく前後左右・斜めの8方向に進むことができるので、救助現場までの移動や救助中の位置調整に要する時間を短縮することが可能です。

オプションアタッチメント

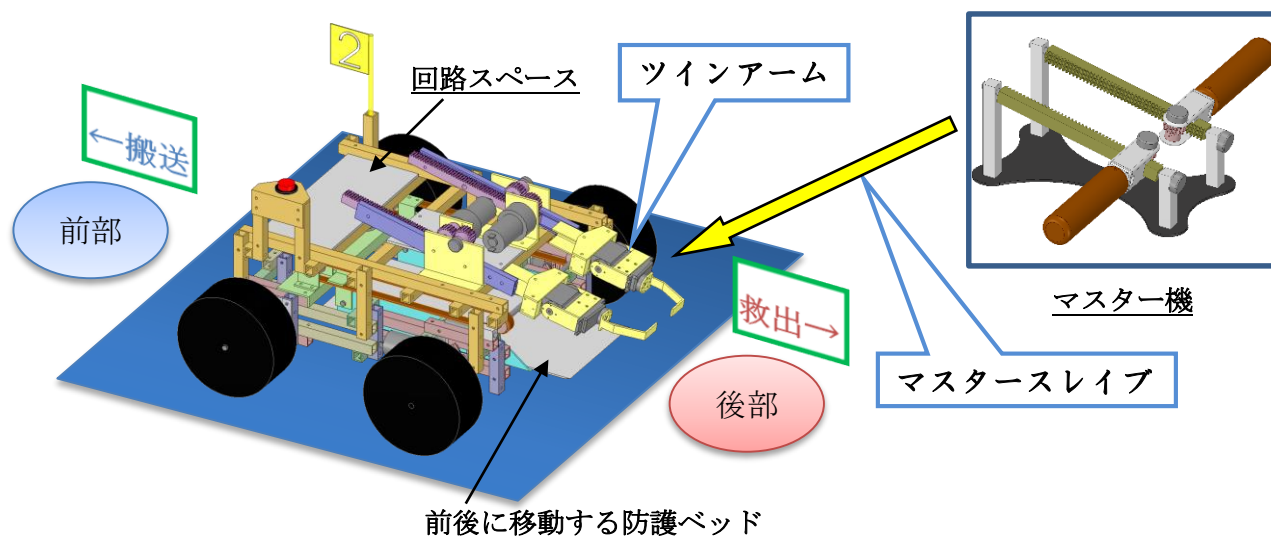
アームやカメラを状況に合わせて換装可能で、複数装備することもできます。装備次第では他機体の支援が得られない状況でも単独で活動することが出来ます。

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) Rectangle (レクタングル)	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 0 台	受動 0 台

*ロボットの重要な機能

- ・各 3 自由度のツインアームを、左右独立させて制御するマスタースレイブ
- ・無駄な旋回を抑える後部救助方式

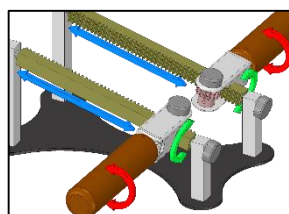
*ロボットの概要



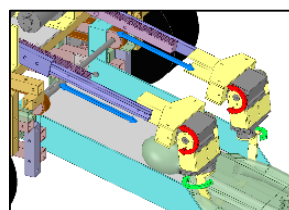
マスタースレイブ式ツインアーム

瓦礫の保持・除去を行い、要救助者を抱えて機体内のベッドまで回収します。根元部分の伸縮、手首部分の曲げ・ひねりの 3 自由度を有したアームが、それぞれ左右独立して動くことで、瓦礫や要救助者に対して同時に行うアクションを増やし、位置調整にかかる時間を短縮します。

角度センサを使用して動作を連動させるマスタースレイブを採用し、計 6 自由度になるツインアームを直感的に操作できるため、素早く正確に作業を行うことができます。



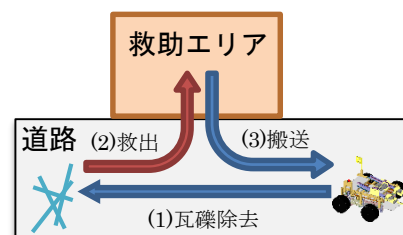
マスター側
青・赤・緑
の方向に動
かします。



スレイブ側
マスター機
の動きを再
現します。

後部救助方式

救助機構を機体後部に配置することで、救助前後における無駄な旋回を減らします。救出時は前後の設定を切替えてバック走行することで、通常時と同じ操作感を保つことができます。更に万が一搬送時に障害物と衝突した場合、その衝撃を前方で和らげ、後方の要救助者にはダメージが掛かりにくいようになっています。



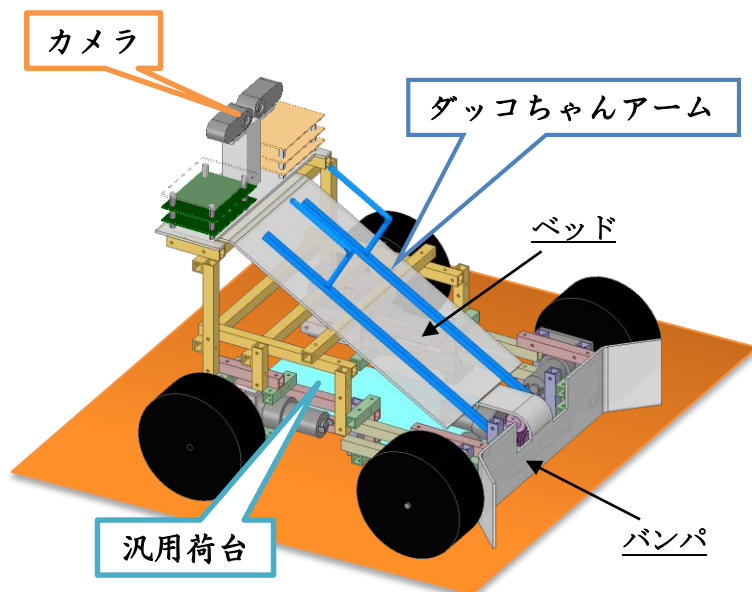
(1)-(2)間と(2)-(3)間における、2 回の
180 度旋回を省略することができる。

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） Prism（プリズム）	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 0 台	受動 0 台

*ロボットの重要な機能

- ・ 2 台のカメラを利用して得られる映像情報の立体視
- ・ 様々なものの輸送に役立つ汎用荷台

*ロボットの概要



六甲おろし伝統の救助機構です。要救助者をその場で抱き上げる、この簡素な構造は、故障のリスクを軽減し、機構の小型化を実現します。他の機体ではカバーできない時・場所で活躍し得るポテンシャルがあり、救助機のバックアップとして機能します。

足回りは 2 号機と共通のものを使用しています。

立体映像情報

カメラが単一の場合、被写体とロボットとの距離把握はオペレータの感覚と判断に大きく依存します。この機体に搭載された 2 台の USB カメラから TPIP を経由して送られる映像を、ヘッドマウントディスプレイを通して立体視することで、距離をオペレータへの依存度の低い情報として扱うことができます。またその他現場の多くの情報も視覚的に把握できるため、得られた情報を選択・共有し、他機体の救助を補助します。

汎用荷台

周囲の状況を把握するための設置型の計測器から、長距離移動に適さない小型探索機に至るまで、需要に応じて様々な種類のものを載せることが出来る積載力の高い荷台です。

普段は荷物が落下しないように反り返らせた荷台の端部は、柔軟な素材を用いる(図 1)ことにより、搭載した小型探索機が降車する際のみ探索機の自重によってスロープのようにしなります(図 2)。これにより、荷台と地面の高さのギャップによる落下の問題を解消し、小型探索機の安全かつスムーズな降車を実現します。

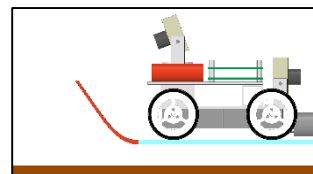


図 1

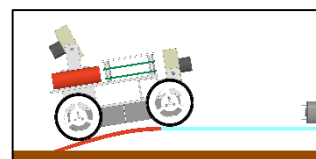


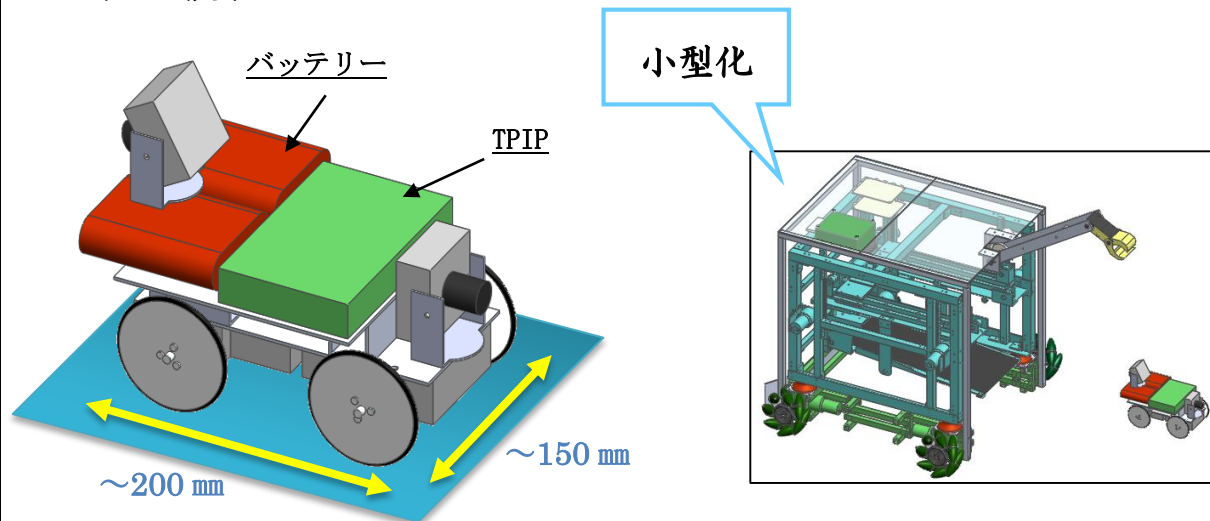
図 2

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） Dot（ドット）	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 0 台	受動 0 台

*ロボットの重要な機能

- ・屋内での活動を想定した機体の小型化
- ・小型化を活かした情報収集（画像・音声・環境測定）

*ロボットの概要



1号機とのサイズ比較

小型化

本機は、3号機のような大きな機体では入ることのできない狭い空間や建物内に入り情報収集することを目的としています。

3号機は現場を立体視できるカメラを搭載しており、大まかな情報把握や他機体の救助補助などに非常に有効です。一方本機は3号機と異なり、瓦礫除去機能や救助機構は搭載せず、移動と情報収集の2つの機能に絞って小型化しています。そのため、機体サイズによる活動範囲の制約を受けないために、狭い空間や建物内でも活動できます。

今大会では、小型機も格納できる荷台を備えた3号機に運ばれ、現場で出動し、単独で情報収集を行います。

情報収集

情報収集装置として、カメラとマイク、ガスなどを測定するセンサを備えています。

前後に1台ずつカメラを設置することにより死角を少なくし、またバック走行時にも前進時と同様の情報を得られます。さらに機体が小型であるために、接近した詳細情報だけではなく、より地面に近いアングルからの情報も収集します。

環境測定にはガス検知器を採用しています。これは機体が狭い空間や建物内に入ることから、現場で可燃性の都市ガスなどが充満していないかどうか調べることを想定しています。