チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

＊チーム名の由来

サークル名の由来はドイツ語で機械のことを「mechaniker（メヒャニカ）」ということに由来しています。しかし、団体名をチーム名にすると長くて読みにくいので、読みやすく親しみやすい名前にしようということで「メヒャ！」というチーム名にしました。

＊チームの紹介

岡山県立大学情報工学部の学生が中心の岡山県立大学ロボット研究サークル mechaniker（メヒャニカ）のメンバーで構成されたチームです。

＊チームのアピールポイント

情報工学部の学生が集まっているので情報技術、機械技術、インテリジェント化の技術をロボットに応用し、迅速な救助を目指します。さらにこれまでも私たちのチームの課題としていた「オペレータの負担をいかに減らすか」といったインタフェース面にさらに重点を置き、様々な状況に対応して多様な救助を行います。今回のレスコンでは、「情報の集約と共有」というテーマのもと、連携の取れた救助を実現します。

① *Ｃ４Ｉシステム*

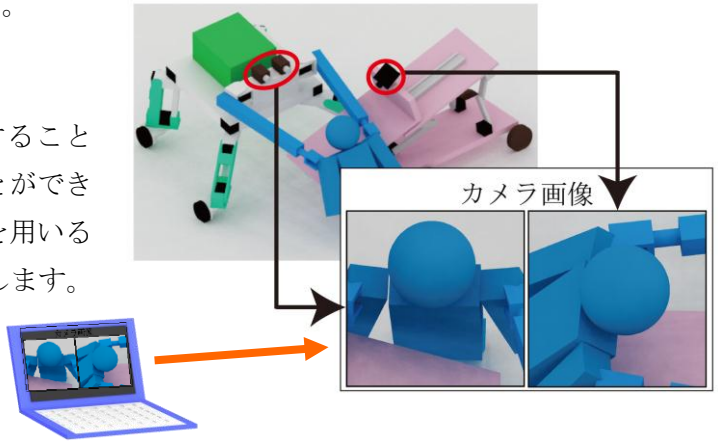
② *カメラ画像共有システム*

◇ Ｃ４Ｉシステム

災害現場での救助活動において、救出する側が最も留意しなければならないことは自らが２次災害などによって被災してしまうことです。そのためには、可能な限り迅速に救助を行うことが重要となります。しかし、現実的な問題のうちの一つとして初期段階での情報の少なさや情報の錯綜などが挙げられます。つまり、情報が多ければ多いほど救助活動の効率や確実性が向上することになります。また一方で、複数のロボットが救助活動に当たる際、全体の指揮を執る為に各マシンの位置が分かった方が指示しやすく、道の譲り合いなどもスムーズに行えます。そのため我々は自衛隊でも使用されているＣ４Ｉシステム（Command Control Communication Computer Intelligence system）を採用します。このシステムは指揮官の意思決定を支援して、作戦を計画・指揮・統制するための情報資料を提供し、またこれによって決定された命令を部隊全体に伝達します。

◇ カメラ画像共有システム

各機体のカメラ映像をチーム全体で共有することにより、広範囲の災害現場の情報を知ることができます。また、救助時にほかのカメラの視点を用いることで、込み入った場所での救助を可能にします。

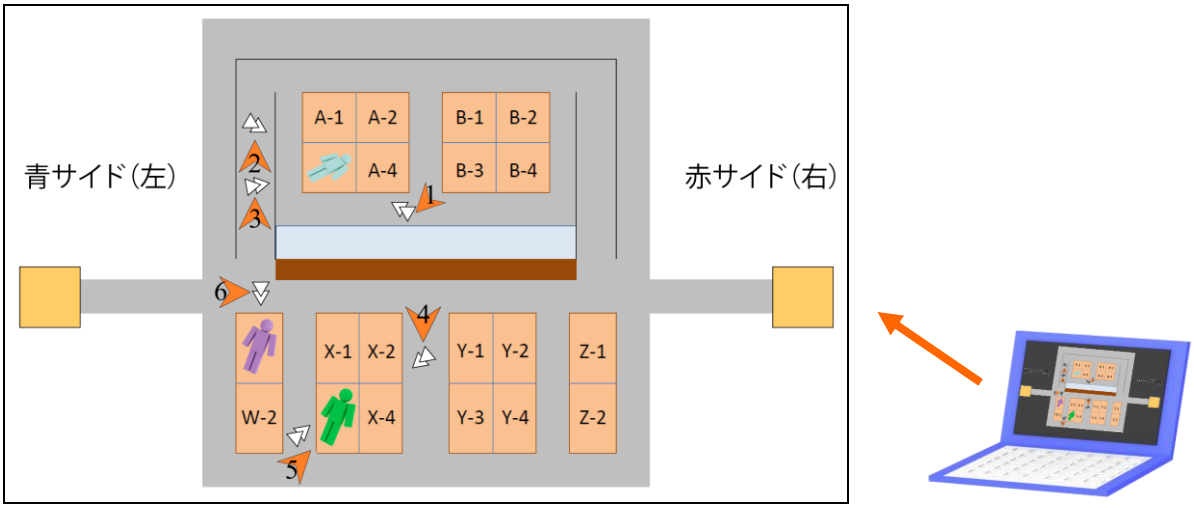


チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

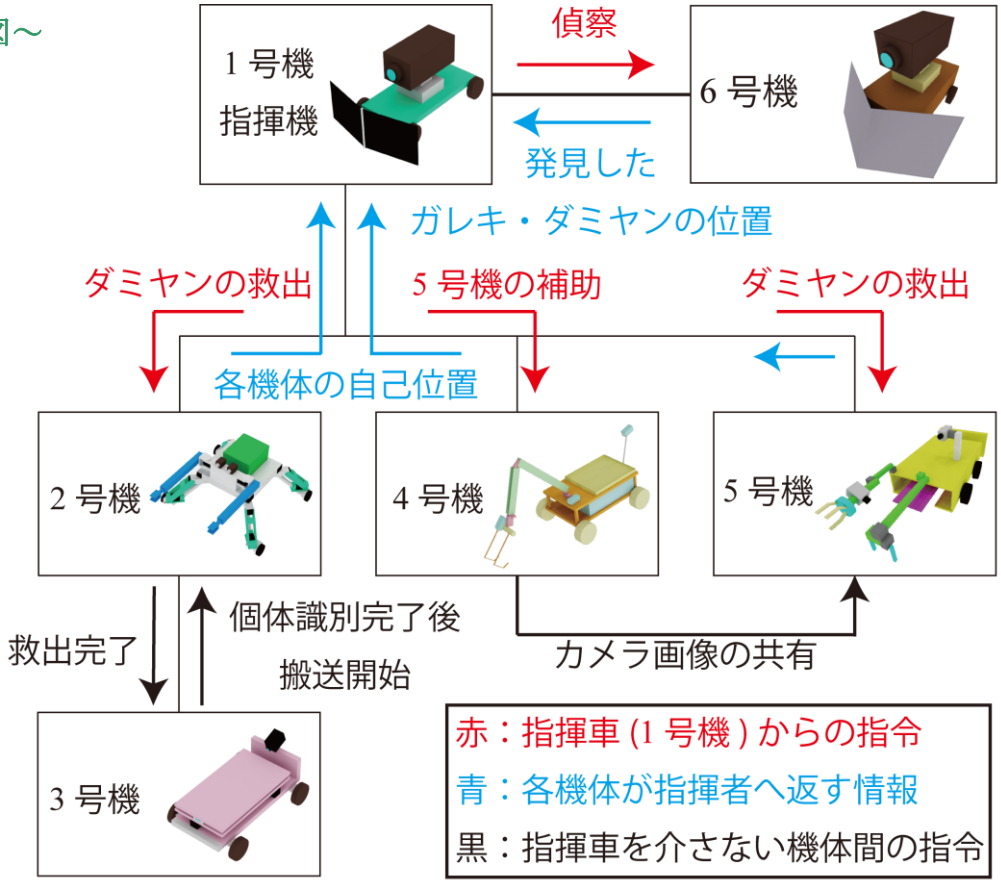
＊レスキュー活動上の特徴

～Ｃ４Ｉシステム～

まず、偵察機によってヘリテレだけでは把握できないフィールドの状態やダミヤンの位置を認識し、指揮機へと伝達する。得られた情報に基づいて救出作戦の効率化を図り、指揮機より全機体へ作戦を伝達する。さらに出動したロボットが得た情報から、フィールドにおけるロボットの自己位置推定を行い、フィールドマップ上に各機体の位置を表示することを可能とする。また、各機体の位置を表示することによって、お互いの位置関係を視覚的に把握するだけではなく、救出時に行われるオペレータ間での意思疎通を容易にすることも可能となる。



～指揮系統概略図～



チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

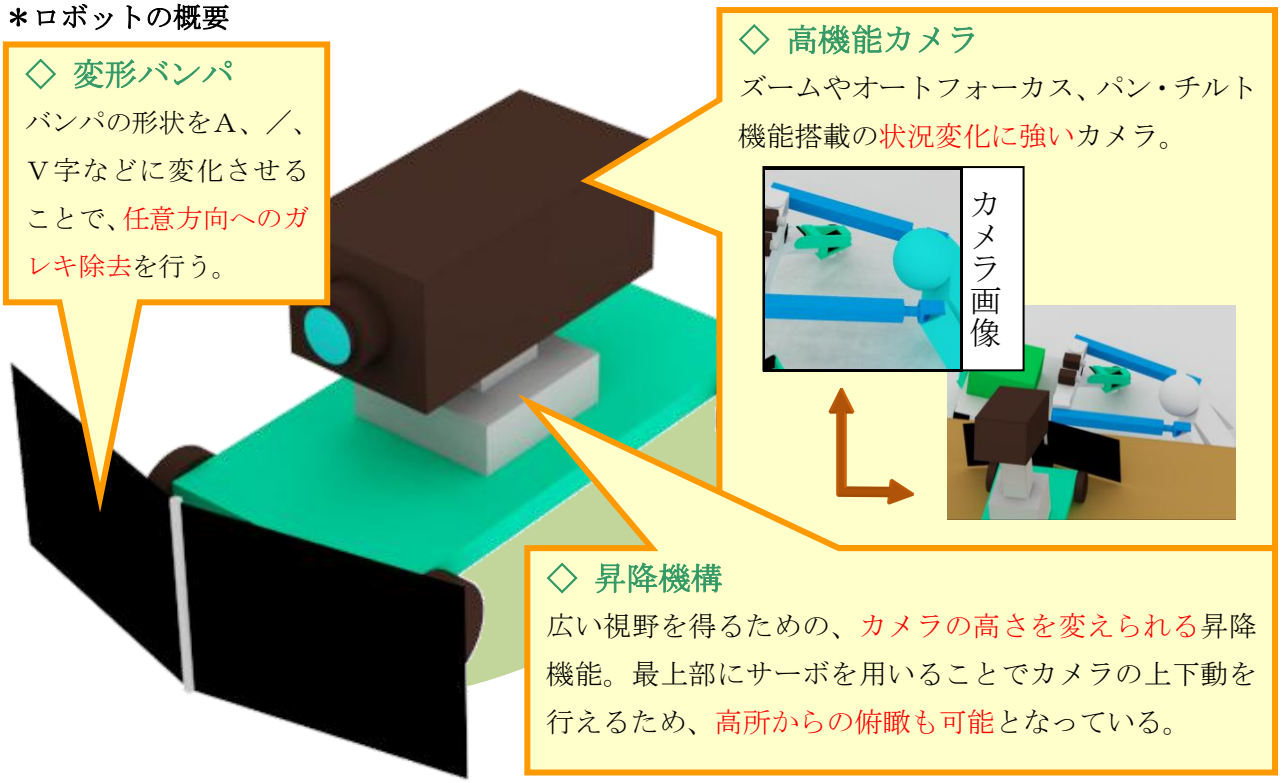
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
1 号機	ガカ	1 台	台	台

＊ロボットの重要な機能

・変形するバンパを用いた任意方向へのガレキの除去

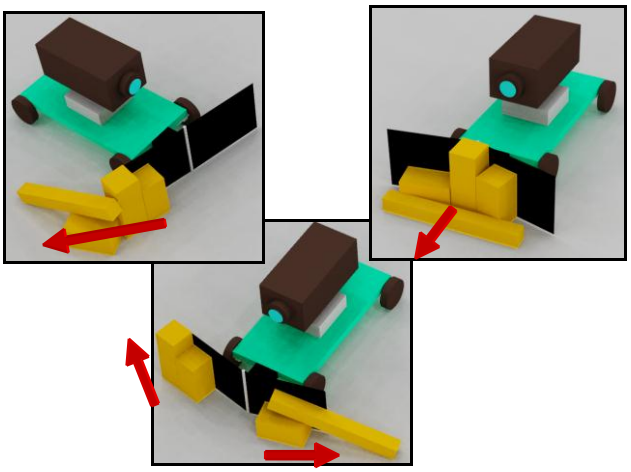
・C4I システムにおける指揮機能

＊ロボットの概要



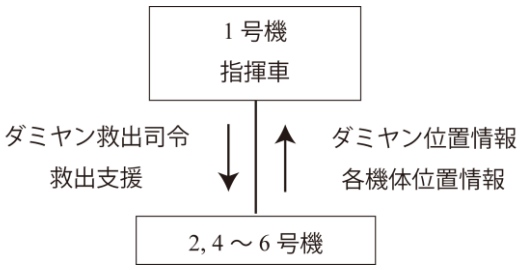
◇バンパによるガレキ除去

バンパを用いて路上、もしくは敷地内のガレキの除去を行う。この時、バンパを変形させることにより任意の方向へのガレキの除去が可能となる。



◇指揮機能

Ｃ４Ｉシステムにおける指揮機。全ロボットの位置情報や発見したダミヤンの位置などを司令機に集約することで全体指揮を執りやすくする。また、全機体の情報をマップ上に表記することで機体の擦れ違いや救助支援を円滑に行うことができる。



チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

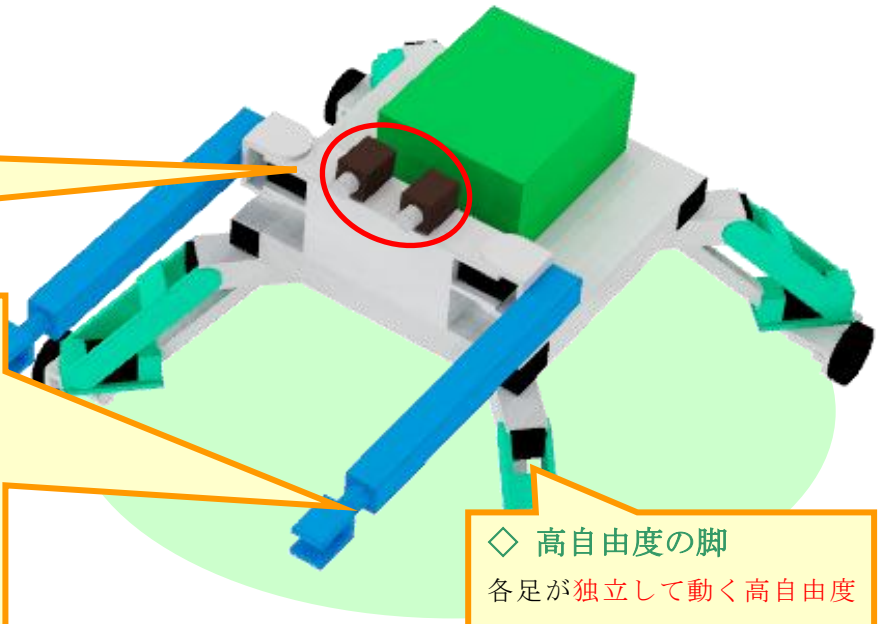
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
2 号機	Bianor（ビアノール）	1 台	台	台

＊ロボットの重要な機能

・先端が回転し、腕部が伸縮するアーム

・高さや傾きの調整を可能とする高自由度の足

＊ロボットの概要

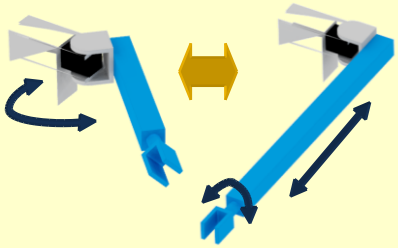


◇ ステレオカメラ

2 台のカメラを用いることで、遠近感を把握する。

◇ 伸縮アーム

先端が回転し、腕部が伸縮するアームを用いて、家ガレキ内のダミヤンの救出を行う。

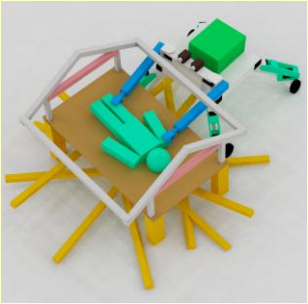


◇ 高自由度の脚

各足が独立して動く高自由度の足にすることで、機体の高さや傾きを調節でき、全タイヤが常に接地する事を可能とする。

◇アームによる救助

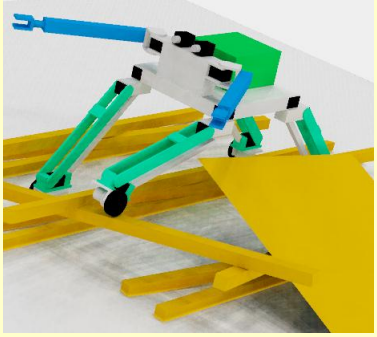
家ガレキ内のダミヤンには、家の側面から伸縮アームを差し込み、先端部を回転させながらダミヤンの服や肩などを掴み、救助を行う。



地面に横たわるダミヤンに対しては、伸縮アームを用いて周囲のガレキを撤去し、体を前傾させる、もしくは車高を下げることによってアプローチする

◇悪路走破

高自由度の稼働する脚によって、ガレキを乗り越える際にも全タイヤが接地するように制御するため、非常に高い悪路走破性を備えている。



チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
3 号機	弐号機子機（ニゴウキコキ）	1 台	台	台

＊ロボットの重要な機能

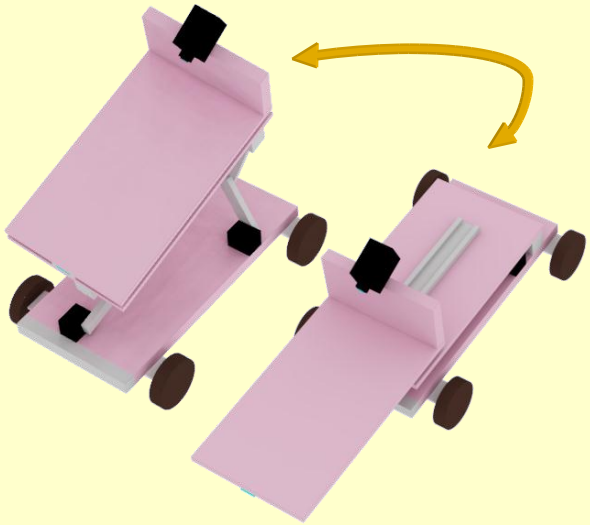
・救出するダミヤンの高さに合わせることのできる昇降、スライド機能付き搬送用ベッド

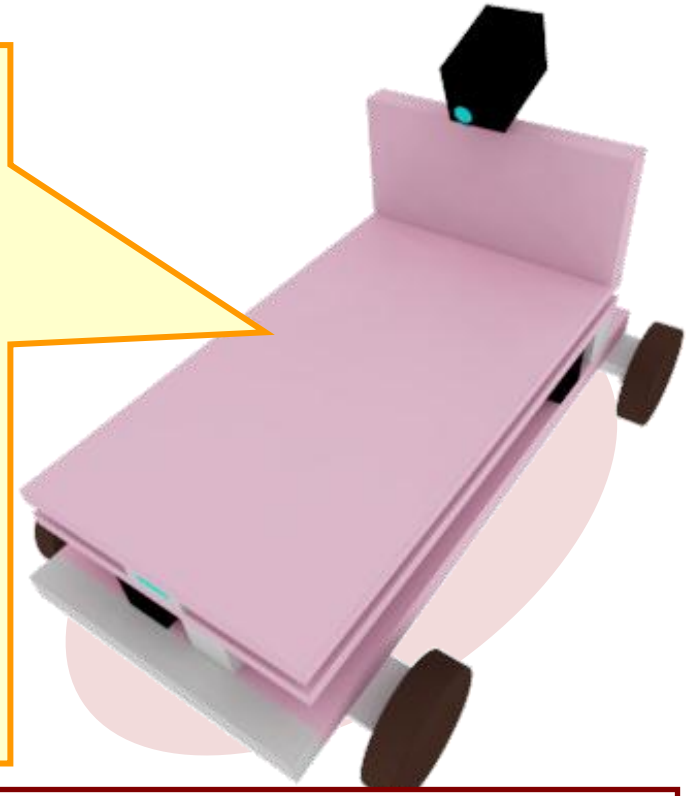
・移動時は 2 号機に追従し、ダミヤン救出後には自動的にホームに戻る半自律走行機能

＊ロボットの概要

◇ 多機能ベッド

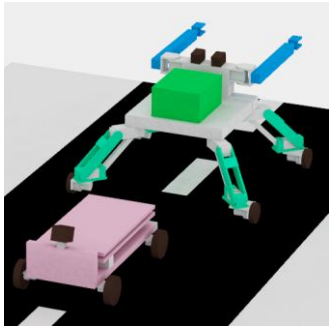
リンク機構による昇降機能、及びスライド機構付ベッド。これにより 5 号機との連携した救助が容易となる。



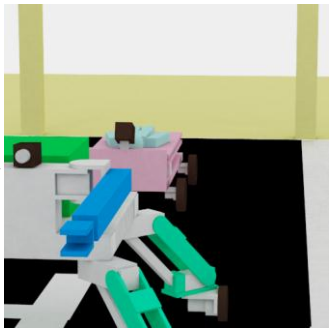


◇半自律走行

ホームベースから救出対象となるダミヤン救出現場まで 2 号機に自動的に追従する。2 号機の救出作業時には連携して救出作業に当たる。2 号機の救出完了の合図によって、自動的にホームまでダミヤンを搬送する。



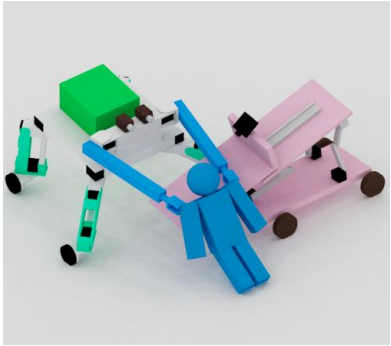
救出予定場所への往路



ホームベースへの復路

◇ 2 号機との連携救助

2 号機の救出作業に伴い、救出状況やダミヤンの状態に則して、ベッドの傾きや高さを調整することで 2 号機がダミヤンをベッドに乗せることを容易にしている。



チーム名	団体名
メヒャ!	岡山県立大学ロボット研究サークル

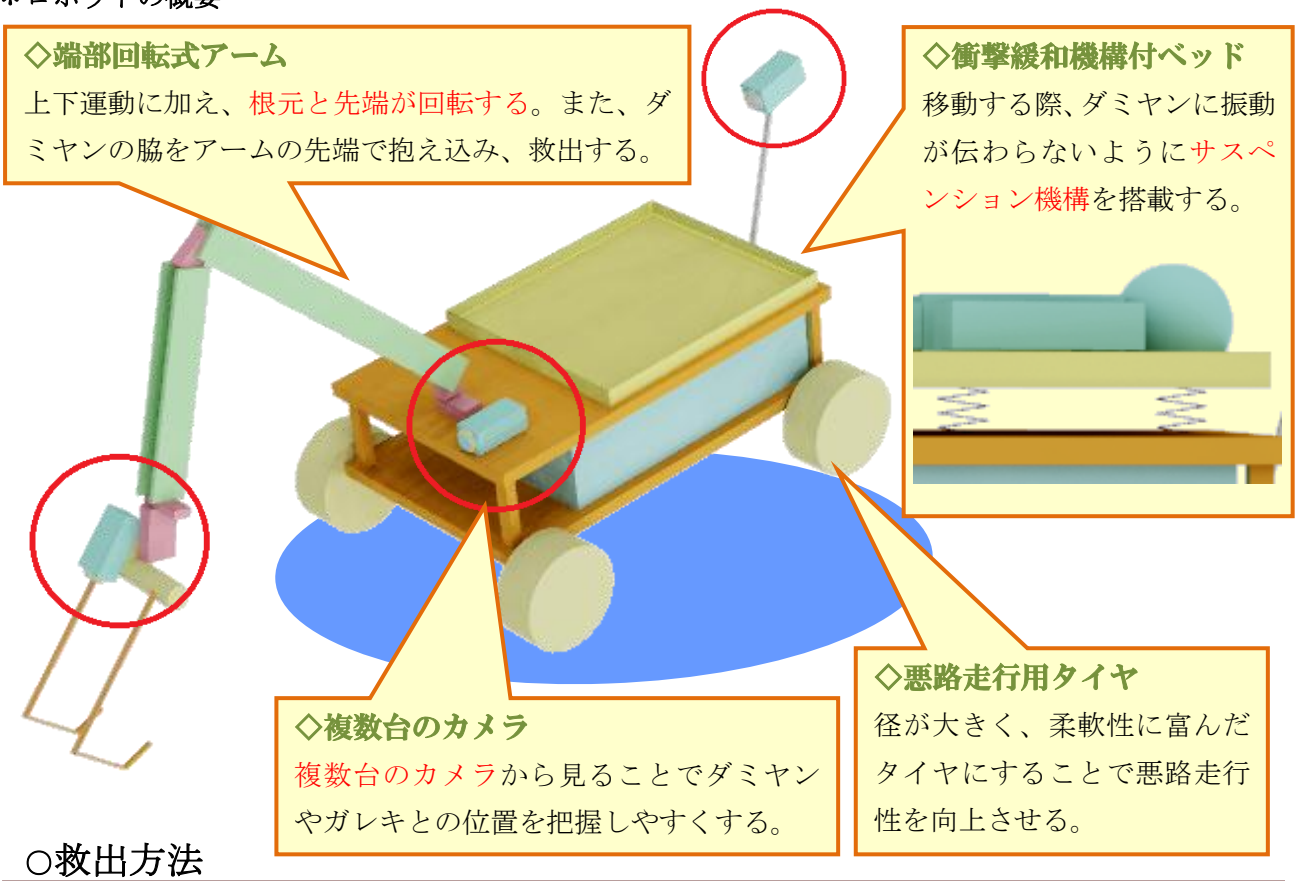
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
4 号機	Aigis（アイギス）	1台	台	台

＊ロボットの重要な機能

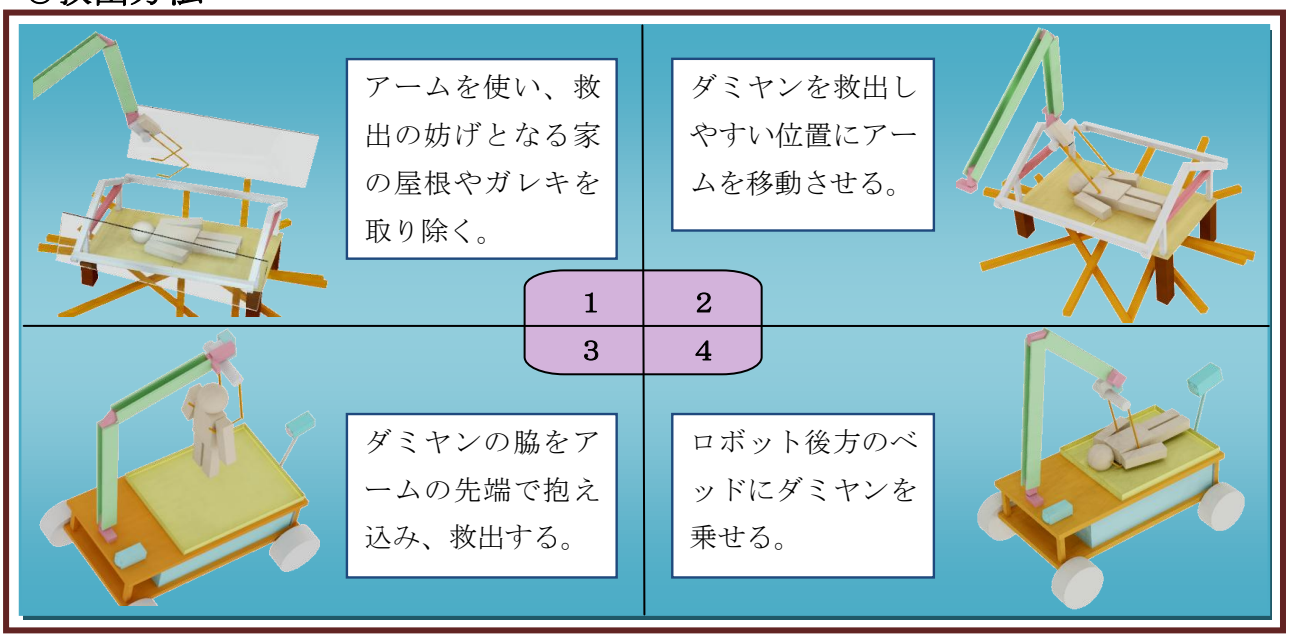
・ダミヤンを救出しやすくするため根元と先端の回転機構を有する、またガレキ除去にも使えるアーム

・振動を吸収するサスペンション機構を搭載したベッド

＊ロボットの概要



○救出方法



チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
5 号機	Clavius（クラヴィウス）	1 台	台	台

＊ロボットの重要な機能

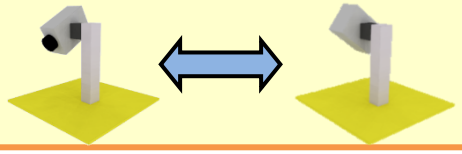
・ガレキ除去用とダミヤン救出用の 2 本のアーム

・死角のない視野の確保と救助を可能にする 2 つのカメラ

＊ロボットの概要

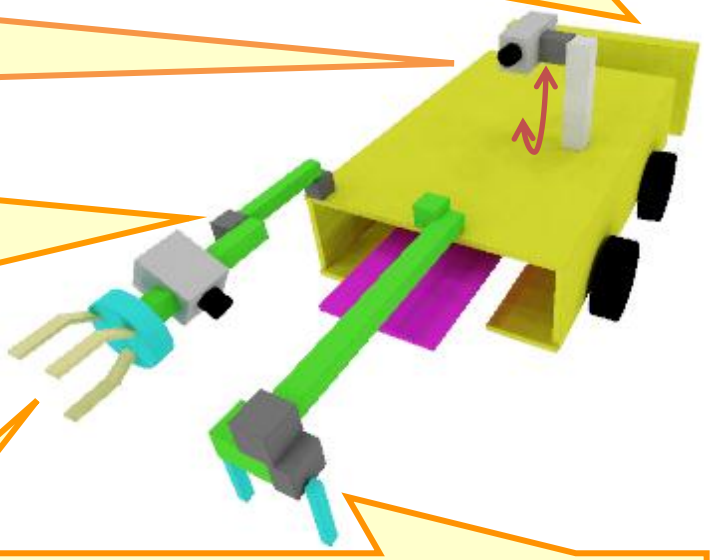
◇ カメラ

カメラを回転させ、前後の視野を確保する。



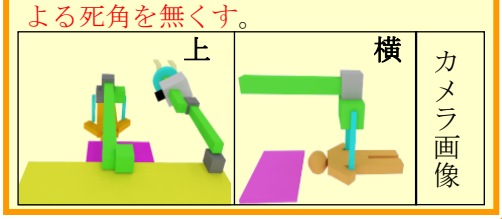
◇ プレート

救出場所に向かう際に、ガレキを押して除去し、道を確保するためのプレート。



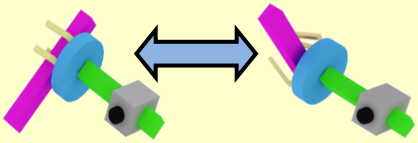
◇ アーム付属のカメラ

ダミヤン救出時に横から見るようにし、上からの視点での救助用アームによる死角を無くす。



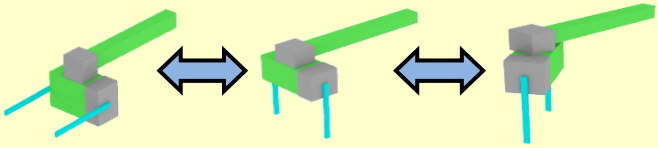
◇ ガレキ除去アーム

開閉する 3 本指を用いたアーム。救助の際にガレキを除去する。

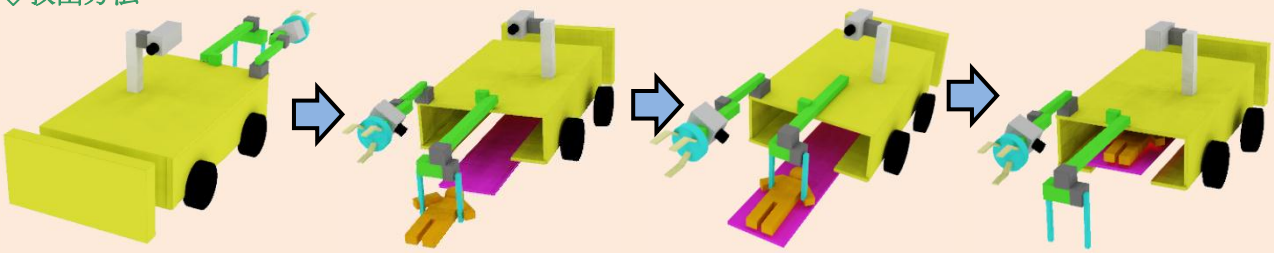


◇ 救助用アーム

アームの先端部が左右に回転し、さらに 2 本の指が上下に回転する。



◇救出方法



1. 走行時は、プレートを前方にし、走行の妨げとなるガレキを除去しながら、ダミヤンのところへ向かう。

2. ベッドを地面に下ろし、アームに付属しているカメラを見ながら、ダミヤンの脇をアームで抱え込む。

3. 救助用アームでダミヤンをベッドの上まで移動させる。

4. ベッドを上昇させ、カメラをプレート方向に向け、搬送する。

チーム名	団体名
メヒャ！	岡山県立大学　ロボット研究サークル

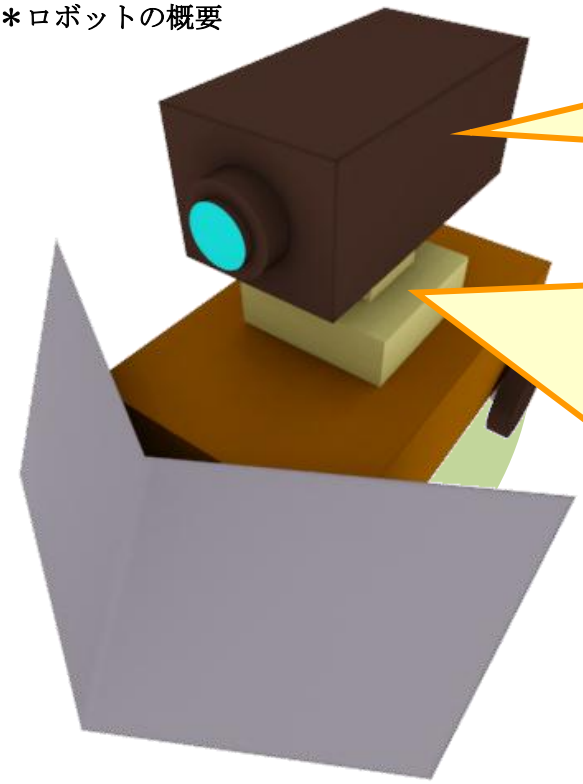
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
6 号機	Cerberus（サーベラス）	1 台	台	台

＊ロボットの重要な機能

・高所からの俯瞰映像を得るための昇降機能

・高機能カメラによる他機への救助支援

＊ロボットの概要



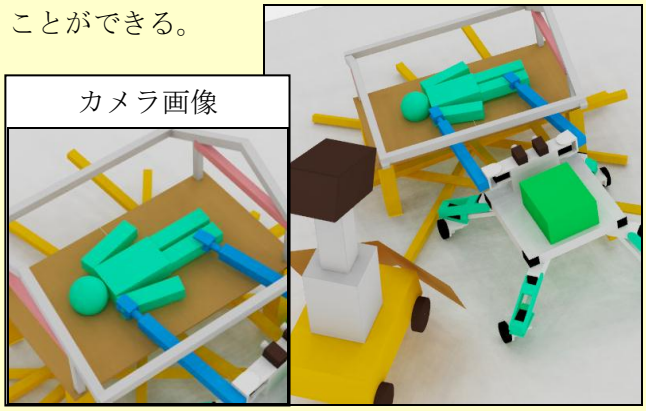
◇ 高機能カメラ

ズーム、オートフォーカス機能搭載のため、距離に関わらず救助支援を行うことができる。

◇ 昇降機能

広い視野を得るための、カメラの高さを変えられる昇降機能。これにより、高所からの俯瞰映像を得ることができる。

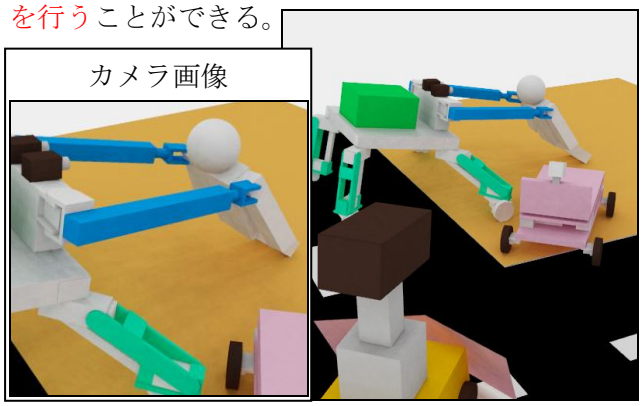
カメラ画像

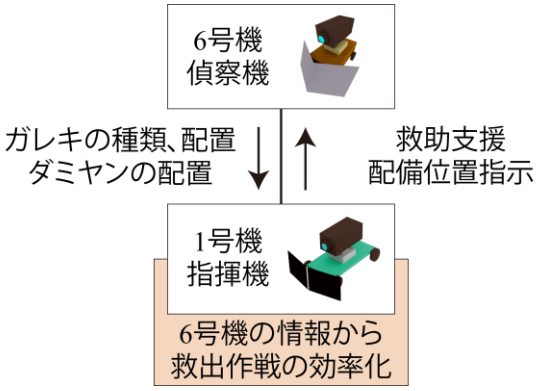


◇高機能カメラによる他機への救助支援

高機能カメラを搭載することで、他機との距離に関わらず救助支援を行うことができる。また、昇降機能と併用することで、カメラと撮影対象の直線状に他機やガレキが存在する場合でも救助支援を行うことができる。

カメラ画像



◇偵察機能

他機よりも先行し、ガレキの種類や位置、ダミヤンの状態などを偵察する。偵察で得た情報を１号機に伝え、ダミヤン救出の効率化に貢献する。