チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会

応募書類は本選終了後、公開されます。個人情報、メンバー写真等を載せないでください。

＊チーム名の由来

私達の大学がある姫路市には、世界文化遺産の姫路城（通称白鷺城）があります。姫路城の耐震強度は震度六強であると言われており、天守閣の最上階にある神社は阪神大震災の時でさえ御供物の一升瓶すら倒れなかったそうです。また姫路城は戦後焼け野原となった姫路の町で唯一焼け落ちず、復興のとき多くの人々にとって心の支えとなりました。

私達は姫路城の、災害に負けず人々を勇気付け、支える姿と、伝統を守り継ぐ姿勢、そして地震にもびくともしない頑強さをお手本としたレスキューを目指すべく、チーム名に“SHIRASAGI”の名を冠しました。

＊チームの紹介

私たちのチームは工学部の機械システム工学科と電子情報電気工学科の学生が中心に、レスキューロボットの製作に興味がある学生で構成されています。機械と電子の２つの専門分野を生かして完成度の高いロボットを作ろうと、日々活動しています。

＊チームのアピールポイント

今年で阪神淡路大震災から 18 年経ち、震災の記憶が風化していると言われています。そのため震災の記憶を伝えていくことが重要となっています。私達チーム内においてもメンバーは被災地域外からの出身が多く、震災の体験者も少ない現状です。そこで私達はレスキューロボットコンテストに参加することで、震災の記憶をチーム内で共有すると共に、他の世代にも伝えられると考えました。

過去のレスキューロボットコンテストにおいては、私達のチームは競技という面を強く意識しており、実際の震災の現場についてはあまり注目してきませんでした。

そこで今年の大会に向けては、実際の災害現場を根底において、実際の震災の現場を意識した救助活動や機体製作・運用の議論を行いました。私たちが注目したのは、阪神淡路大震災による被災地域の記録です。被災地域の記録に基づき、考えられる実際の被災現場の状況を次の事案として列挙しました。

(出典:アサヒネット阪神大震災記録写真集)

- 現場では医療従事者の不足から、負傷者の重症度や緊急性に応じて治療の優先度を決定する必要があること(トリアージの必要性)
- ガレキが多量に散乱し、要救助者への迅速な接近や安全な状態での救助作業が困難であること
- 頻発する余震による二次災害の危険性があること

私たちは、以上の想定される状況下での救助活動の要求に応えるために、「現場に合わせた救助」を今大会のチームコンセプトとして掲げました。

チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会

＊ **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）

コンセプト「現場に合わせた救助」

考えうる現場の状況

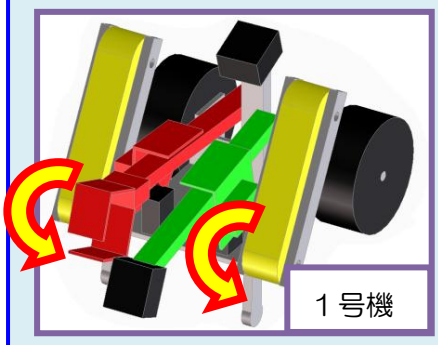
- 医療従事者の不足により、治療（搬送）の優先度を決定せざるをえない
- 救助活動中にガレキが倒壊する危険性
- 搬送中の衝撃・振動
- 建物の入口が狭く、救助作業が困難
- 建物を破壊すると危険

目標

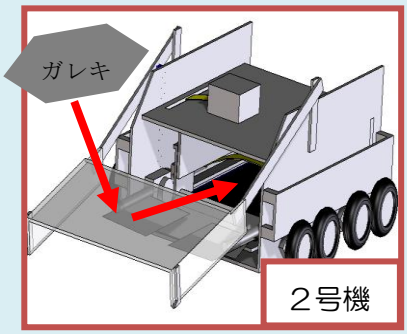
- 迅速なダミヤンの識別（傷度判定）
- 救助現場におけるダミヤンの保護
- 建物を破壊せずに救助可能な機構

実現

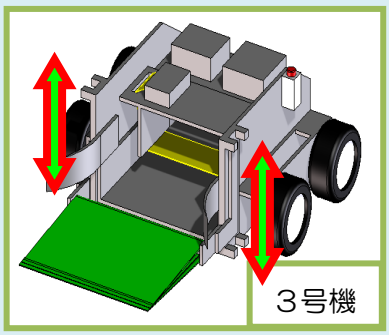
- 識別特化機体の製作
- クローラに自由度を持たせることで走破性を高める



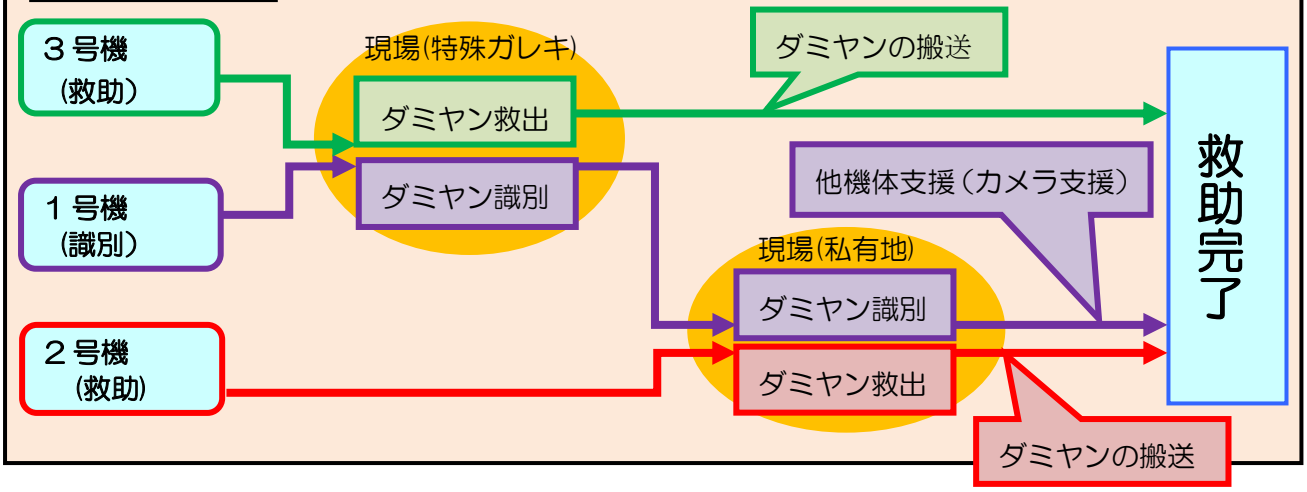
- 救助中のダミヤンを保護するカバー
- 搬送中にシートベルト



- 状況に応じて様々な姿勢がとれる救助機構
- ベルト機構の採用



各機体の動き



チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会

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	先駆(サキガケ)	1 台	台	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）

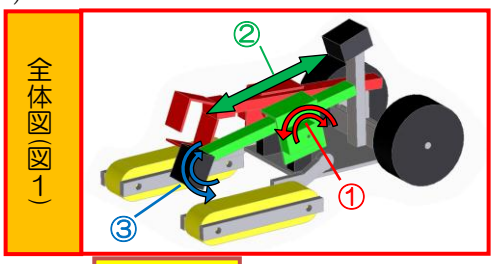
・カメラ、マイク、光センサ、カラーセンサを搭載したダミヤン識別用アーム

・左右で独立して上下に動作するクローラ

＊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）

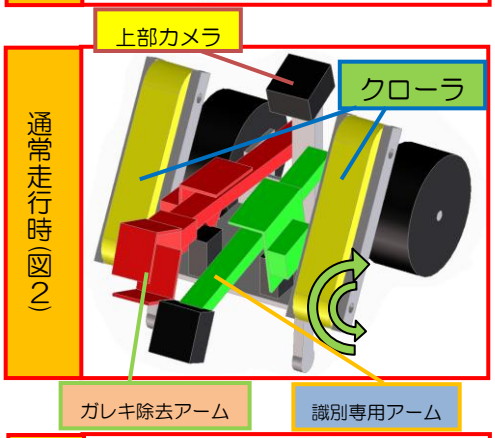
機体説明

１号機は、ダミヤンの個体識別に特化した支援機体である。識別用機体の導入により救助活動中に負傷の程度を診ることができれば、救助・搬送後の負傷者の治療をすみやかに行うことや、治療の優先度を決めることが可能になると考えた。現場における救助活動と医療活動との連携を支援することが、この機体の目的である。



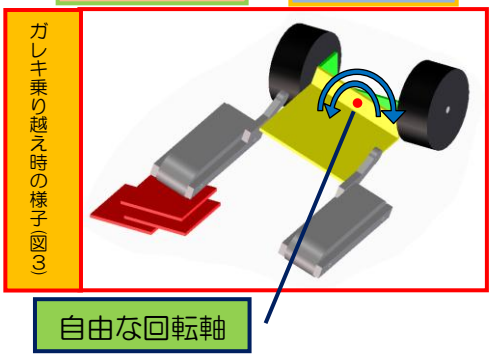
移動方法

機体前部のクローラ、および後部の大径タイヤで移動する。通常走行時は前部のクローラを上げた状態で走行する。連結ガレキを通過する際はクローラ部を下ろし、車輪とクローラを併用する(図２･３)。左右のクローラは独立して上下に動作可能である。ガレキを除去することなく乗り越えて移動することで、現状の把握および個体識別を行う時間を確保する。また機体を前部と後部に分け、接合部に自由な回転軸を設ける。これにより駆動部の姿勢を路上の障害物の形状に対応させることができ、機体が走行不能に陥ることを防



個体識別アーム・ガレキ除去アーム

ダミヤンの識別は、識別用アームを用いて行う。このアームは、①機体との取付け部の傾き、②アームの伸縮、③アーム先端のセンサ部分の傾き、という３つの自由度を持つ(図１)。カメラ・マイク・光センサ・カラーセンサが備わったアーム先端部を、ダミヤンの個体識別が可能な位置へ移動させ、識別情報を確実に収集する。



ガレキ除去用のアームは、識別用アームと同様に伸縮を含む３つの自由度を持つ。回転関節のみを持つロボットアームは「先端を少しだけ前に出す」といった微量の位置操作が不得意である。このアームで採用する伸縮を含んだ３自由度方式は、比較的位置調節が容易であり、棒状ガレキのような小さなガレキを迅速に除去できる。

機体運用の流れ

１．ダミヤンの位置を確認後、他の救助機体よりも先にダミヤンのいる地点へ向かう。

２．識別用アームを用いて、ダミヤンの体重以外の個体識別情報を収集する。個体識別作業や他機体の救助活動を困難にしているガレキが存在する場合は、ガレキ除去アームを用いて除去する。

３．機体上部、および識別用アームの先端に取り付けられたカメラからの映像を他機体のオペレータに提供し、救助活動を支援する。

チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会

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	羽衣（ハゴロモ）	1台	台	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）

・救助時にダミヤンの全体をカバーで覆うことで、ダミヤンを周辺のガレキから保護する

・ベッドにシートベルトを備えることで、搬送する際のダミヤンの振動を抑える

＊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）

機体説明

２号機は８つの駆動輪とアームによる救助機構、および識別機能を備えた救助機体である。大型の駆動輪で障害物を乗り越えての移動が可能であるので、ガレキを除去する必要がない。また救助活動を行う際には、はじめにダミヤンの全体をカバーで覆うことで、倒壊するガレキからダミヤンを保護しつつ安全に救助することができる。ダミヤンを搬送する際には、ベッドに取り付けたシートベルトでダミヤンを固定することで、機体の揺れによるダミヤンへの負担を減らす。

２号機は、散乱したガレキの危険性を考慮した保護カバーやシートベルトといった機能を持ち、実際の震災現場を意識した救助・搬送活動を行う。

移動方法

駆動輪を支えるフォーク自体も回転できる大径の８輪駆動により、障害物やガレキを乗り越えて移動することが可能である。

救助方法

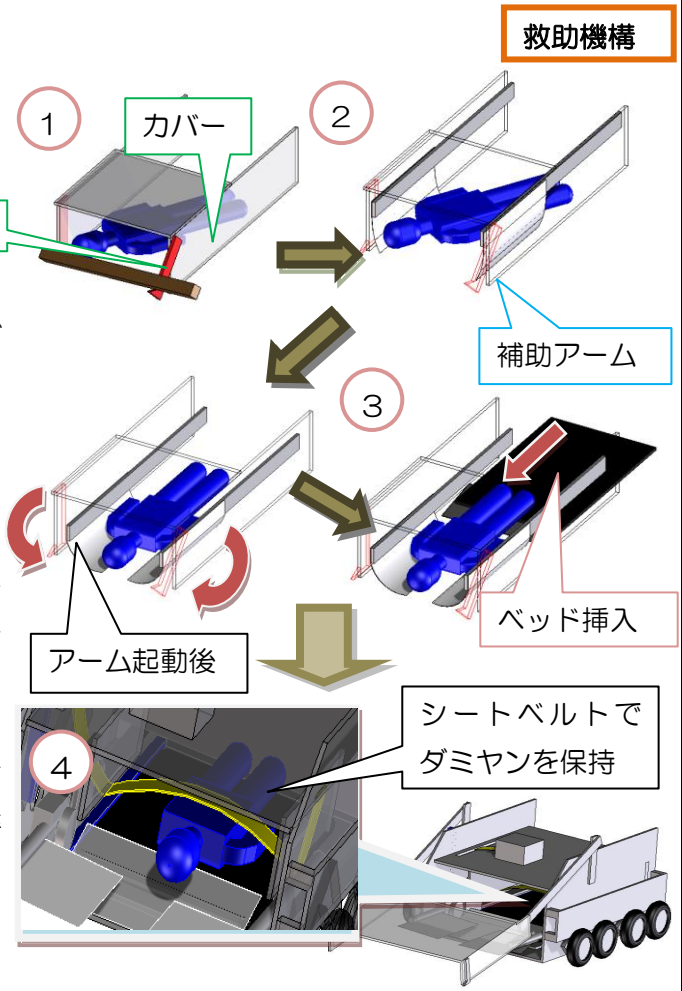
①救助現場に到着後、機体からカバーを引き出し、ダミヤンを保護する。同時に、ダミヤン周辺のガレキをカバー横のアームを使って除去する。

②カバー内側の補助アームを下ろすことで、ダミヤンと地面の間に補助アームの先端を挿し込む。このときダミヤンと地面との間に隙間ができる。

③補助アームと地面との間にベッドを挿し入れた後、補助アームを引き上げることでダミヤンをベッドの上に乗せる。

④アーム、カバー、ベッドを全て機体に収める

①～④が救助活動の流れである。シートベルトを用いてベッドにダミヤンを固定することで、搬送の際の振動によるダミヤンへの負担を減らす。



救助活動の流れ

1．ガレキを除去することなく、単独でダミヤンの元へ向かう。

2．ダミヤンをカバーで保護した後、アームを用いてダミヤンを安全に救助する。

3．シートベルトでダミヤンをベッドに固定し、搬送する。

チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会

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	走舞(ソウブ)	１台	台	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）

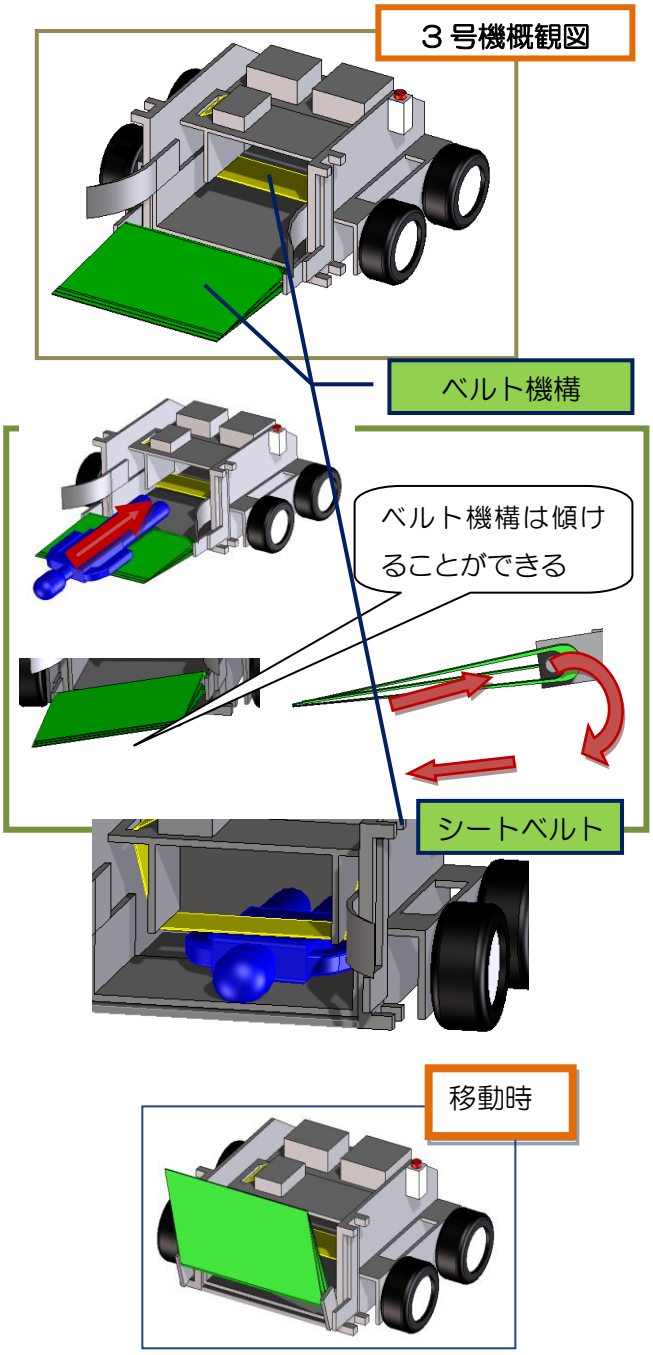
・ベルト状の救助機構によりダミヤンに負担をかけずに救助できる

・ベッドにシートベルトを備えることで、搬送する際のダミヤンの振動を抑える

＊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）

機体説明

３号機は、ダミヤンを救助・搬送することを目的とした救助機体である。機体前部にベルト状の救助機構を持ち、ベルトを巻き取ることでダミヤンをベッド上に載せる。機体横に備わった左右独立に上下動作するアームにより、ベルト機構に傾きを与えることができる。これによりダミヤンの姿勢に応じた救助アプローチが可能である。また、ベッドにシートベルトを取り付け、搬送時の機体の揺れによるダミヤンへの負担を減らす。



移動方法

３号機は駆動部分に大径タイヤを採用した。また、前後２つのタイヤ間の動力伝達にチェーンを用いる４輪駆動により、バンプレートやガレキを乗り越えて移動することが可能である。

救助方法

機体前部にダミヤンを救助する為のベルト機構を持つ。ダミヤンと地面との間にベルト先端を挿し入れた後、巻き取ることでダミヤンをベッドに運ぶ。またダミヤン周辺の路面状況に応じてベルト機構部分を左右に傾けることで、救助活動が可能な姿勢をつくる。

救助活動の流れ

１．１号機の出動後、現場へ向かう。

２．ベルト機構を用いてダミヤンを救助する。

３．ダミヤンをシートベルトでベッドに固定し搬送。