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の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。**

↑姫路城（通称：白鷺城）

＊チームの紹介

私達は兵庫県立大学工学部の学生です。その中でも特に「ものづくり」に興味がある学生がロボット研究会の部員になっています。技術的にはまだまだ未熟な私達ですが、レスキュー活動に対する情熱は他のチームに引けを取らないと思っています。

＊チームのアピールポイント

私達のチームは第９回・第 10 回の大会で本選に出場しており、第 10 回大会では一つの機体がハード面で評価され『ベストロボット賞』をいただきました。これらの大会を通して、私達はロボットが救助活動において連携することの難しさを学びました。

また、全てが個々に独立した救助活動を行う機体を新たに製作した第 10 回大会では、一連の救助に必要な機能をすべて搭載した機体を作ることが大変難しさを知りました。

そして私達はこれらの大会で上位チームとの大きな差は以下にあったと考えました。

- 前回までの大会ではハード面に力を入れ、ソフト・センサ面に力を入れることができなかった。
- 機体の問題点を洗い出し、それを改善・改良していく作業ができなかった。
- 思いがけないトラブルが起こりダミヤンにダメージを与えてしまった。

その結果、これまでの大会の本選中では SHIRASAGI の全機体がそろって活躍した事がありませんでした。以上の点を踏まえた上で、私たちはこの第 11 回大会において、第 10 回大会に出場した機体の改善（ソフト面の強化）を行い機体の完成度を高めます。また、新規で作る機体に搭載する機能は出来る限り絞って、機構はシンプルに仕上げます。そしてソフト・センサ面に力を入れることで確実な救助活動を目指し、主にチーム全体のソフト面の技術力向上を目指します。

また今大会よりチームで話し合った事や各自が考えたアイデアなどを記録することで、次回大会へとつなげることが出来るようなロボット製作・過程を目指します。

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）

SHIRASAGI のチームコンセプト

「迅速な到着と安全,確実な救助・搬送」

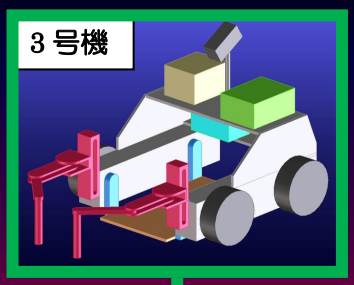
目標

- ゼロ・リスタート
- センサのデータ解析
- ダミヤンへの振動を軽減

センサのデータ解析：
ロボットのセンサを通してレスキュー活動の現場の状況を知ることで安全・確実な救助につなげます。

ダミヤンへの振動を軽減：
ダミヤン搬送時、ロボット内でダメージを与えないために、ガレキ除去専用機体で搬送経路にガレキを除去します。

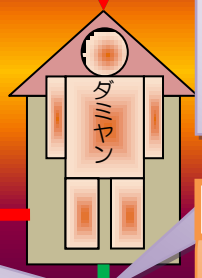
SHIRASAGI のレスキューの流れ



搬送経路上のガレキを退けて搬送経路確保しながら 3 号機の先導をする

ガレキを走破して移動

一部ロボットにダミヤンと接触部に圧力センサを取り付けることでダミヤンの感じるダメージを数値化し操作 PC 上に表示させ、救助時のダミヤンへの負担を減らします。



機体に取り付けた加速度センサにより操作 PC 上でロボットの姿勢を把握できるようにすることで、搬送時にロボットがダミヤンに与えるダメージをなくします。

識別方法

①カメラでの点滅パターン,マーカの識別
②ベッド上に配置した圧力センサによりダミヤンの体重を測定
③ダミヤンの頭部位置上に取り付けた指向性マイクにより音声の識別を行う。

ガレキを除去し 2 号機の搬送経路の確保する

搬送完了

ロボットベース

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	ツクミチ 創路	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）

・他機体をけん引するための機構

・ガレキを除去するためのブレード

＊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

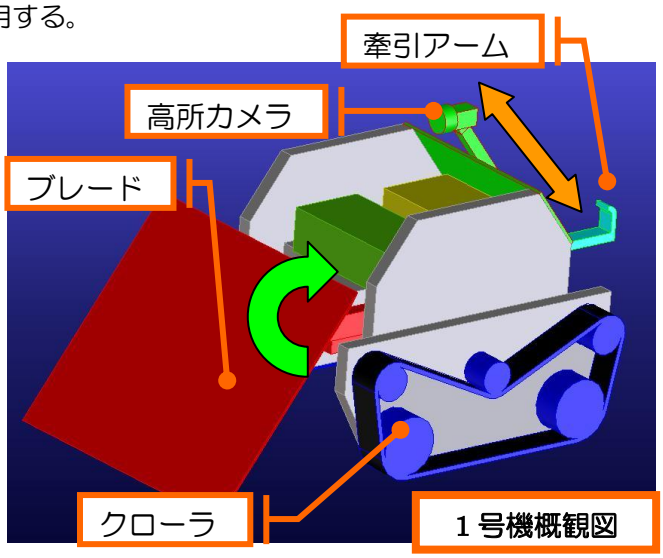
１号機はダミヤンの救助は行わず、路上のガレキの除去・整備および他機体の救助活動の支援に特化した機体である。路上のガレキを取り除くことで、救助用機体がダミヤン搬送時の振動の主な原因となっている“ガレキの乗り越え”を行わずにダミヤンの搬送が出来るようにし、要救助者に対して安全かつ確実な救助を実現する。

移動方法

駆動面において、ガレキ除去という用途の上で最も要求される能力は、周りに多くのガレキが存在する状況であってもそれらのガレキに対し除去しやすい位置に素早く・正確に移動できる能力と、その位置取りの為にガレキを乗り越えられる能力であると考えられる。そのため、この機体の駆動機構に信地転回がしやすく悪路での走破性が高いクローラ方式を採用する。

ガレキ除去方法

ガレキの除去を行う機構として機体前方にブレードを装着した。このブレードには対応可能なガレキを増やすために傾斜がつけられており、素早い除去を可能としている。また、路上の凸凹や坂道での走行に対応するためにブレードは上下運動が可能とする



１号機概観図

他機体に対する支援活動

本機体にはハイアングルカメラを搭載して高所から救助現場を撮影し、その映像によって他機体の支援を行うことができる。これにより救助用機体のオペレータに別の視点からの映像を提供する事ができるため、救助作業時の安全性・確実性を確保し、操作ミスによる要救助者へのダメージを未然に防ぐことができる。また、万が一他の機体がガレキに乗り上げるなどして動けなくなった場合、本機体後部に取り付けた牽引アームを使用して安全な位置まで牽引を行う。

救助活動の流れ

１．救助ルートの決定後、ルート上のガレキを救助機体の通行に支障が無い程度に除去する

２．救助機体がダミヤンの救助を行っている間に搬送ルート上のガレキを除去し、振動が発生しないよう安全な通路を確保する

３．通路の確保が終わり次第ダミヤンの救助現場へ急行し、ハイアングルカメラによる支援を行う

チーム名	団体名
SHIRASAGI	兵庫県立ロボット研究会

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	ハオキ 羽起	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）

・ガレキを走破可能な大型車輪による８輪駆動

・ダミヤンがどの方向に倒れていても救助可能な回転式アームヘッド

＊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、第１０回大会の機体をベースとした移動・救助・識別・搬送の機能を持ち、単独で救助活動を行うことができる機体である。改善点としては、ダミヤンに接する救助用アーム及びベッド形状を変更することで“要救助者の負担を減らす”というチームのコンセプトを実現する。また前回達成できなかった多角的かつ正確な識別を目指し、種々のセンサを取り付けソフト面にも力を入れる

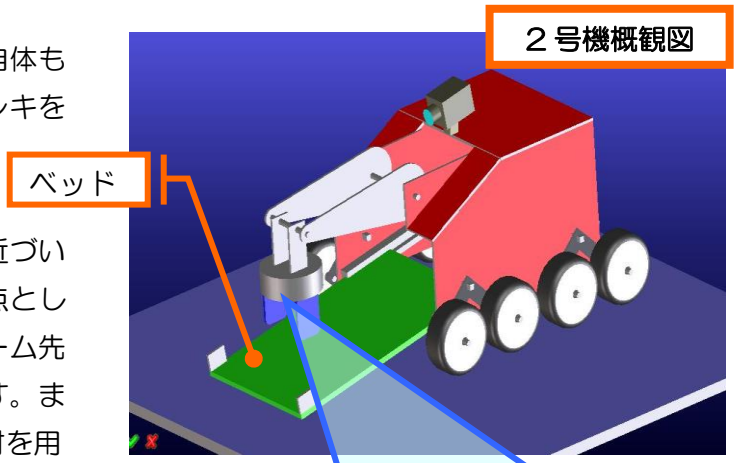
移動方法

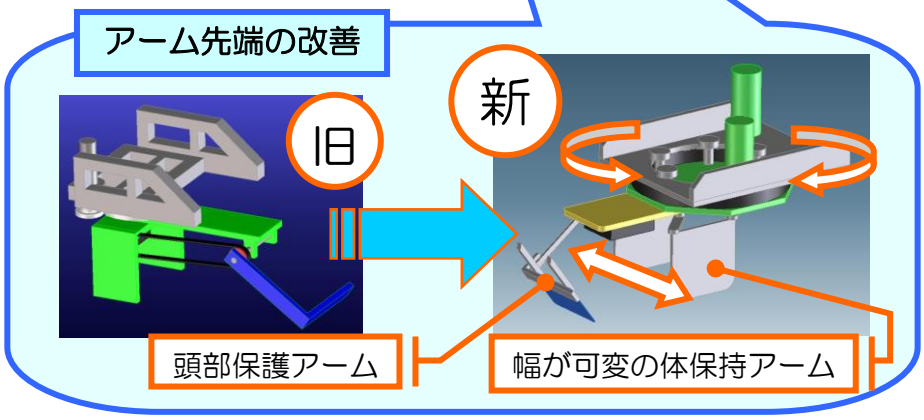
前回と同様、駆動輪を支えるフォーク自体も回転できる８輪駆動により、障害物やガレキを乗り越え迅速かつ安全な移動を行う。

救助方法

前回と同様、どの方向からダミヤンに近づいても救助可能なアームを搭載する。改善点としては、ダミヤンの大きさに対応できるアーム先端構造によって、より安全な救助を目指す。また、頭部保護アームにフレキシブルな素材を用いることで、安全な頭部保護を行う。

具体的には、ダミヤンの脇にアーム先端を挿し入れ胴を保持し、頭部保護アームで頭部を保護する→ダミヤンの頭部が機体方向を向くよう調節する→肩を保持したままベッドをダミヤンの下に差し入れ乗せ、ベッドを収容するという流れである。ダミヤンの倒れている方向に合わせてアーム先端を回転させることで、“ダミヤンに対する全方向救助”を実現する。





ダミヤン救助までの流れ

1. 機体上部のメインカメラでダミヤンを確認し、救助に向かう
2. 私有地内に倒れているダミヤンの上にあるガレキをアーム先端で除去する
3. ダミヤンの救助を行う
4. ベッドを収容し、搬送中に識別を行う。

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	スクハ 救葉	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）

・三次元的動作が可能なアームにより正確かつ効率的にガレキ除去・救助作業を行う

・防振ゴムを用いた救助ベッド機構による負担の少ない搬送

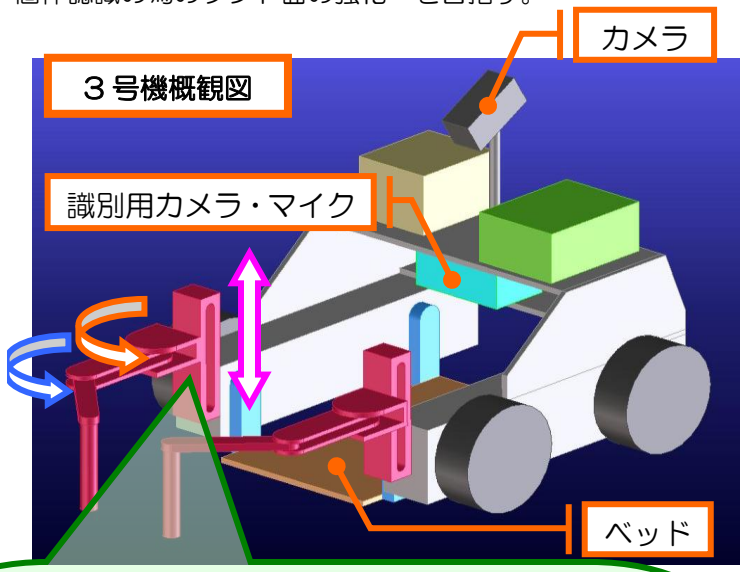
＊ロボットの概要（図などを使ってわかりやすく書いてください）

機体説明

３号機は、前３号機「二葉」の機体性能の拡張を図り、より高度な救助活動の実現を目指す。特に今回の３号機は、単身での特殊ガレキ内のダミヤン（要救助者）救助の役割を担うので、救助アームの改良に力を入れる。さらに、チーム全体の目標でもある“個体認識の為のソフト面の強化”を目指す。

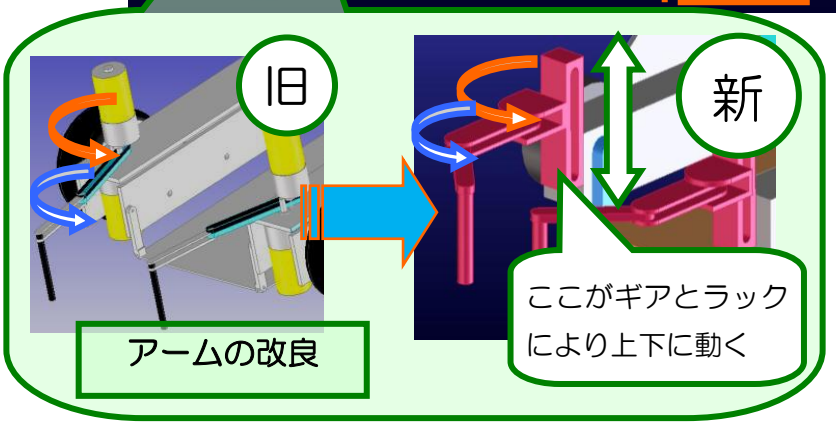
移動方法

径の大きいタイヤ四輪で移動することで、路上に点在するガレキの走破性を高める。また、第１０回大会出場時のチームの特徴でもあったチェーンを今回も使用し、前後タイヤを同期させることによって、力強くガレキの上を進み、積み重なったガレキをより確実に乗り越える。ベッド機構に取り付けられた防振ゴムにより、移動中のダミヤンへの負荷を軽減する。



救助方法

前大会で３号機は、平面方向に２自由度をもつ腕の先端に円柱形のアームをとりつけ救助作業を行う機構をとっていたが、本機体はその円柱にかぎ爪を装着する。これにより、特殊ガレキの壁の取り外しが可能となる。さらに、ギアとラックを用いてアームに上下運動を与え、アームの三次元的な動作を可能にし、主として特殊ガレキ内のダミヤンに対し正確かつ効率的な救助を行う。具体的には、特殊ガレキの壁を外す→特殊ガレキの長辺方向からアームを入れる→ダミヤンを回り込ませるようにアーム先端を動かす→ダミヤンの肩・脚部をアームの平面運動で引張り、引き出してベッドに乗せる。



救助の流れ

1．ダミヤン位置をカメラで確認

2．１号機に従い現場に向かう

3．特殊ガレキ内のガレキ除去

4．ダミヤン救助

5．１号機により確保されたルートを通り搬送