

<p>チーム名</p> <p>SHIRASAGI</p>	<p>団体名</p> <p>兵庫県立大学ロボット研究会</p>
<p>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。</p> <p><b>*チーム名の由来</b></p> <p>私達の大学がある姫路市には、世界文化遺産の姫路城（通称白鷲城）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す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。</p> <p>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。</p> <div data-bbox="860 306 1417 784" data-label="Image"> </div> <p><b>*チームの紹介</b></p> <p>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とした、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つの専門分野を活かして完成度の高いロボットを作るため、日々活動しています。</p> <p><b>*チームのアピールポイント</b></p> <p>私達のチームは、第9回から第13回まで連続で本選に出場しており、昨年の第13回大会では、1大会ぶりにファイナルミッションに出場しました。ファイナルミッションでは、ダミヤンの救助に苦戦を強いられましたが、このミッションを通じ、救助活動の本当の難しさを知りました。更なるチームのレベルアップを図るため、私たちはこれまでの大会での反省点を振り返り、問題点を列挙しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダミヤンの向きや位置によっては、救助がしにくくなり時間がかかる</li> <li>・各機体の位置情報、救助状況を共有できていない</li> <li>・電気系統のトラブル対策がなく、活動中の弊害の一因となる</li> </ul> <p>これらの問題点を踏まえて以下のような方針を立てました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダミヤンの位置や向きに関わらず救助が行える機構を採用し、救助時間の短縮を図る</li> <li>・各機体に情報共有を行う為の装置を取り付け、機体間の連携を図る</li> <li>・主要機器を物理的な衝撃から保護し、マシントラブルを防ぐ</li> </ul> <p>これらの方針から、私たちは「救助活動の高速化」というコンセプトを掲げ、これらの設計方針を各機体に反映させました。また、前回の機体の完成度が高かったため、使える機構に関しては改良を施した上で再度採用し、各機体のレベルアップを図ります。</p>	

チーム名 SHIRASAGI	団体名 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「救助活動の高速化」

#### 目標

救助時間の短縮	レスキュー活動中のマシントラブルゼロ	周囲及びチーム内の情報共有の充実化
---------	--------------------	-------------------

- ・周囲に状況を知らせるためのパイロットランプを全機体に装備
- ・全機体にレスコンボードの防振対策、モータードライバーなどにカバーを設置

#### 1号機

どんな瓦礫の種類、向きに対応する5自由度除去アーム

#### 2号機

機体の向きに関わらず、救助が行える回転救助機構

#### 3号機

ダミヤンの向きに関わらず、格納が行える救助機構

#### ＜パイロットランプ＞

迅速に救助活動に行うには現場での情報共有が必要不可欠です。そこで今回、各機体にパイロットランプを取り付けます。これは、「救助（瓦礫除去）中」「搬送中」「移動中」「緊急」といった機体情報をランプで示し、さらに操縦画面上にも情報を表示することで、操縦者及び外部の人が各機体の情報や作業状態を取得することができ、機体間の連携を行うことができます。

#### 各機体の動き

```

graph LR
    subgraph Robots
        R2[2号機<br/>(救助)]
        R1[1号機<br/>(瓦礫除去、他機体支援)]
        R3[3号機<br/>(救助)]
    end
    subgraph PrivateLand [私有地]
        DL[ダミヤン救出]
    end
    subgraph DebrisRemoval [瓦礫除去]
        DR[瓦礫除去<br/>他機体支援]
    end
    subgraph SpecialDebris [特殊瓦礫]
        SDR[瓦礫除去<br/>他機体支援]
        SDL[ダミヤン救出<br/>ダミヤン識別]
    end
    R2 --> DL
    R1 --> DR
    R3 --> DR
    DL --> SDL
    DR --> SDR
    SDR --> SDL
    SDL --> End[救助完了]
    
```

チーム名 SHIRASAGI		団体名 兵庫県立大学ロボット研究会		
第 1 号機	ロボット名 (フリガナ)  手羅(シュラ)	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** (箇条書きで2つ, 具体的に示してください)

- ・機体の姿勢を路面に対応させるための前部・後部間の回転軸
- ・瓦礫除去用の駆動部が5つある上部アーム

**\*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号機は瓦礫除去を専門に行うことで、他機体によるダミヤン救助を支援することが目的である。この機体には自由度の高い上部アームと、下部アームが取り付けられているため、瓦礫除去において位置にとらわれることはない。このアームを用いて、路上の瓦礫を除去することによるダミヤンの迅速な搬送、ダミヤンの周りの瓦礫を除去することによる安全な救助を可能とする。(全体像は図1参照)

移動方法

4輪のタイヤで走行する。また、機体を前部と後部に分け、接合部に図2のような軸を設けることにより、機体の姿勢を路面の形状に対応させることができる。このため4輪の俊敏さと走破性を兼ね備えており、平地での高速走行はもちろんのこと、除去できないと考えられる瓦礫は乗り越えて進むことが可能である。

瓦礫除去アーム

図3に示す上部アームは①アーム取り付け台の回転、②アームの傾き、③アームの伸縮、④アームの回転、⑤つかむ・離すといった可動部が5つのアームを使用することで角度や位置にとらわれないため、迅速な瓦礫除去を可能にする。次に、図4に示す機体前部に取り付けられた下部アームを路上にある瓦礫に引っ掛けることで、救助活動の妨げにならない場所まで引っ張る。また、低所の瓦礫を持ち上げて除去する。この2種類のアームによって瓦礫を掴む・引っ張るといった、状況に合わせた瓦礫除去方法が選択できる。

機体運用の流れ

- 1.俊敏さと走破性を活かし、ダミヤンの位置まで行く。
- 2.他機体の救助活動の障害になる瓦礫があれば、除去する。
- 3.ダミヤン搬送時に障害になる路上の瓦礫があれば、除去する。
- 4.更なる情報を収集するため、現場を探索する。

図1(全体図)

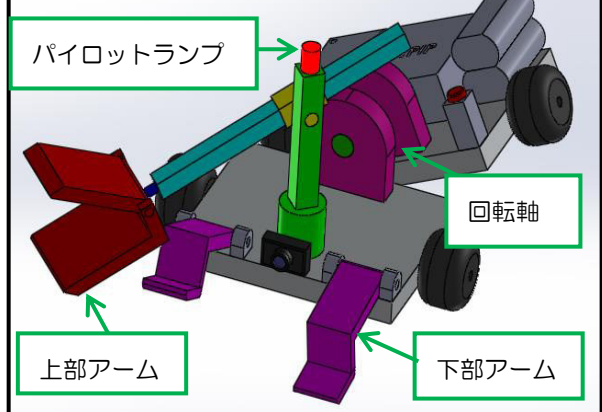


図2(回転軸)

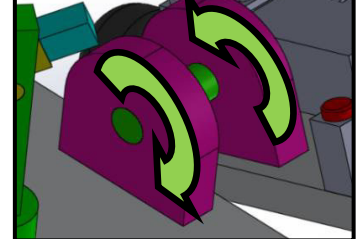


図3(上部アーム)

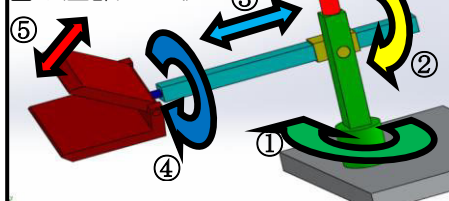
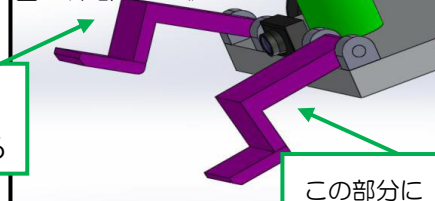


図4(下部アーム)



この部分に  
瓦礫を引っ掛ける



チーム名 SHIRASAGI		団体名 兵庫県立大学ロボット研究会		
第 2 号機	ロボット名（フリガナ） <b>八城（ヤシロ）</b>	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（箇条書きで2つ、具体的に示してください）

- ・重量のある救助機構全体を支える、左右方向に駆動する回転台
- ・高さ調整アーム付きの伸縮ベルト式救助機構

＊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号機はダミヤンの救助と搬送を専門とした機体である。救助については、ダミヤンと地面の間にベルト型の救助機構を回転させながら近づけることでダミヤンを回収する機構を採用している。さらに救助機構を落下物防止用のカバーが付いた**セーフティールーム**と一体化した。これにより**ダミヤンの安全を確保しただけでなく、ダミヤンを救助してから安全な場所まで運ぶ時間を大幅に削減する。**また、機体を動かさなくても高さ調整アームの方向を変えることができるように**回転台**を、セーフティールームの高さを変えることができるように**高さ調整アーム**をつけることにより要救助者を低所に限らず**高所でも救助を行うことができる。**

**救助方法**

救助現場に到着後、ダミヤンの位置に対して**回転台**でアームの左右の向きを調整し、**アームでセーフティールームの上下の高さを調節**する。（図1、2）地面とダミヤンの間にセーフティールームからベルト式の救助機構を稼働させながらスライドすることで、**ダミヤンを救助機構に乗せる救助機構をセーフティールームに格納する。**（図3）回転台とアームを使い、セーフティールームを機体に戻す。（図4）

**救助の流れ**

- ① 他機体に瓦礫を除去してもらい、本機体がダミヤンの下へ向かう。
- ② セーフティールームを動かし、救助機構でダミヤンを格納する。
- ③ セーフティールームを戻し、搬送する。

チーム名 SHIRASAGI		団体名 兵庫県立大学ロボット研究会		
第 3 号機	ロボット名 (フリガナ) <b>双救(ソウキュウ)</b>	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（箇条書きで2つ、具体的に示してください）  
 ・左右2つのベルトでダミヤンの向きを任意に調整が出来る救助機構  
 ・操作の簡略化を実現するスイッチバックシステム

＊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号機はダミヤンの識別・救助・搬送が可能な機体である。機体前部に左右2つのベルトが独立して回転する**救助機構**を持つ。この救助機構には、左右独立して垂直方向に上下する**傾き調整機構**を備えており、救助機構に傾きを与えることができる。また、機体後部には瓦礫を除去するための**ブレード**を持つ。そして機体上部に、上下伸縮が可能な**俯瞰カメラ**を設置し、従来のカメラの視点より高い位置で視認することで、広範囲の探索が可能となる。

スイッチバックシステム  
 通常、後退時は前進時の操作を反転させて操作する必要があるが、このシステムでは、前進(救助)モードから後退(瓦礫除去)モード(進行方向が逆転し、後方視点カメラを利用する)にボタン操作で瞬時にかつ容易に変更でき、モード変更後も前進時と同じ操作方法で後退させることができる。これにより、素早い移動が可能になる。

**図1**

ダミヤンの接触面と平行になるようにベルトを傾けることが可能。

この状態で巻き取り続けると、ダミヤンと機構部分が**接触**する！

**図2**

一方のベルトは巻き取る  
+  
もう一方のベルトは逆回転させる

**ダミヤンが回転し機体内に格納できる状態にする**

**救助方法**

ダミヤンの接触面の傾きにに応じて救助機構の傾きを調整し、救助活動が可能な状態にする(図1)。その後、ダミヤンと接触面の間に救助機構の先端部をすべり込ませ、ベルト部分を巻き取ることでダミヤンを格納し救助する。機体内に**ダミヤンが格納出来ない状態(図2)**の場合、左右2つのベルトを**対に回転させる**ことで、機体内へ格納できるように**ダミヤンの向きを調整**し救助する。これにより、ダミヤンへのアプローチに必要な時間を短縮することができる。

救助活動の流れ  
 1. ダミヤンの位置を確認した後、現場へ向かう。必要があればブレードで瓦礫を除去する。  
 2. 救助機構でダミヤンをベルトの上に乗せ、個体識別作業を行う。  
 3. 個体識別作業後、ダミヤンを格納し搬送する。