

チーム名 SHIRASAGI	団体名 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すら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

私たちは兵庫県立大学の学生です。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となっています。技術的にはまだまだ未熟な私たちですが、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考えています。

#### \*チームのアピールポイント

災害現場に一人でも多くの作業員が必要な中で、ロボットの操縦のためだけに人員を割く余裕はあまりありません。必要なときには誰でも、少しの知識と訓練でロボットの性能を発揮できることが求められるはずで。

私たちのチームはこれまで3回ファイナルミッションに出場してきました。特に第10回ではベストロボット賞をいただきました。しかし、汎用性のある安定した機体を製作できたにもかかわらず、チームが想定したように競技を進めることができませんでした。

前回までの大会より、私たちのチームには次のような問題点があると考えています。

- 機体の不具合が多く発生し、競技開始と同時に機体の発進ができなかった
- 実際の競技中はオペレータ間の情報が錯綜し、ダミヤンの情報を共有できなかった

これらの反省点より、私たちのチームに必要とされているのはロボットの性能ではなく、操縦者が落ち着いてロボットの性能を引き出せる環境だと考えられます。

- オペレーター人あたりの負担を減らし、救助作業の簡略化を図るための連携が可能
- 可動部を減らすなどより簡素な機構に仕上げ、複雑な操作を操縦者に要求しない単純さ
- 現場への素早いアプローチを可能にしつつ、時間に対する精神的なストレスを軽減する素早さ

これらの目標を元に救助の迅速性・安全性を前提とした、操縦者の負担をできるだけ軽減するロボットの製作を行います。操縦練習の時間を短縮した分ロボットの完成度を高め、ロボット本来の力を発揮できるように仕組みを目指します。

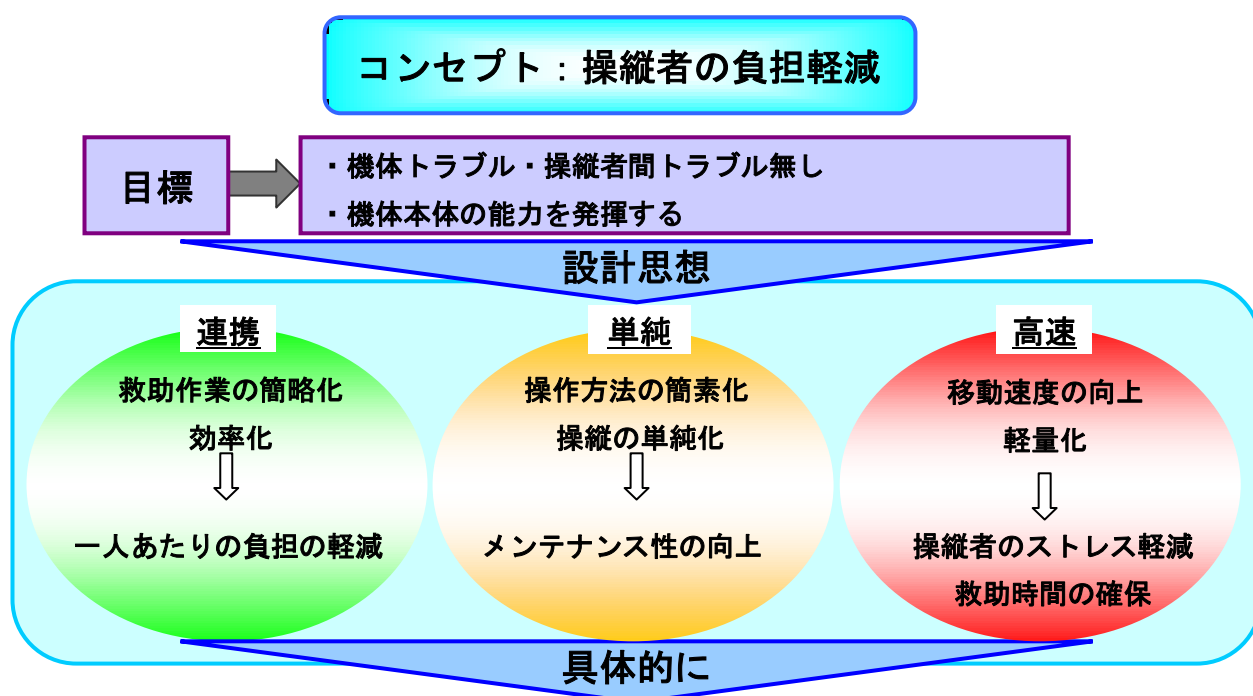
チーム名 SHIRASAGI	団体名 兵庫県立大学ロボット研究会
-------------------	----------------------

**\* 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）**

これまで私たちのチームは、ロボットの性能向上に重点を置いて製作を行ってきました。機構が複雑で多くの機能を持ち、様々な状況に対応できるロボットに仕上げることで1体でも多くのダミヤンを救助しようとしてきました。それらの機体は機構が複雑な分操作も難しく、正確な救助を行うには操縦者の熟練が不可欠となっていました。しかし操縦練習に用いることのできる時間は限られており、搭載した機能が本来の能力を発揮できないまま競技を終えることも少なくありませんでした。また、視界の悪さや機体の遅さは操縦者に対する精神的な負担となっていました。

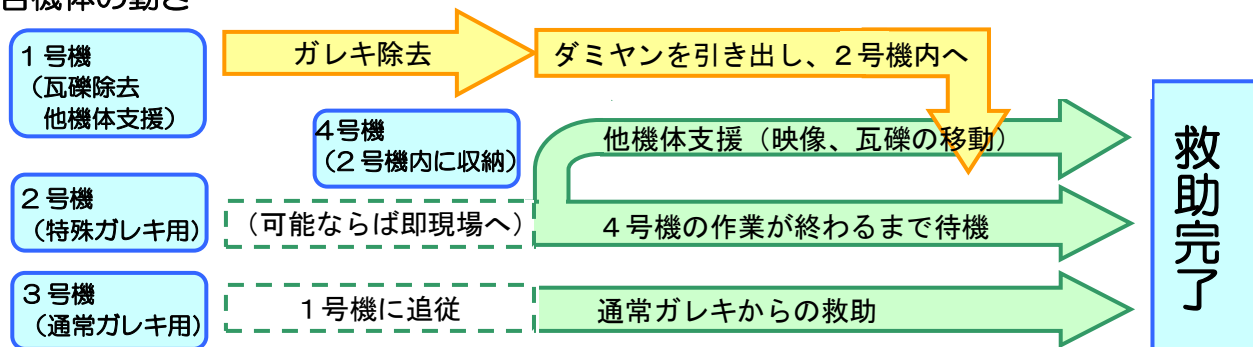
したがって私たちがより重要視するのは「操縦者に対する負担の軽減」です。多くの機能を搭載したロボットよりも、操縦者によらず能力が発揮できるロボットの製作が必要であると考えられます。

今回のチームコンセプトは「操縦者の負担軽減」とし、これを実現するために「連携・単純・高速」という3つの設計思想を設定しました。



<ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの機体の状態をそれぞれの操縦PCで把握できる情報共有システム</li> <li>2,4号機による搬送作業と救助作業の分担</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・故障率の高い複雑なアームの廃止</li> <li>・前回大会に比べ可動部数及び部品数が少なくなるように機体を再設計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽量素材を機体に使い、機体の速度を向上させる。それにより救助時間を確保し操縦者のストレス軽減を図る</li> </ul>
---	--	--

**各機体の動き**



私たちはこれまでチームに足りなかった「操縦者への配慮」と共に設計思想に基づいたロボットを製作し、第11回大会で成し遂げられなかった全ダミヤン救助を目指します。

チーム名 <b>SHIRASAGI</b>	団体名 <b>兵庫県立大学ロボット研究会</b>
--------------------------	-----------------------------

第 1 号機	ロボット名 (フリガナ) <b>路駆 (ミチカケ)</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)

- ・単純な操作で倒柱ガレキを起こすことのできる跳ね上げ式ブレード
- ・かつ小回りが可能な2輪+キャストによる移動方式

\*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号機はガレキ除去と他機体の支援を行う機体である。路上ガレキを取り除き、救助用機体のダミヤンまでのスムーズな到達を支援する。

### 移動方法

前方2輪駆動で、後方に2つのキャストをつけた移動方法を採用し、迅速なガレキ除去を可能にする。それによりダミヤン救助のための時間を確保でき、救助用機体の操縦者に対して時間的余裕を与えることで、精神的余裕を生むことができる。

### ガレキ除去方法

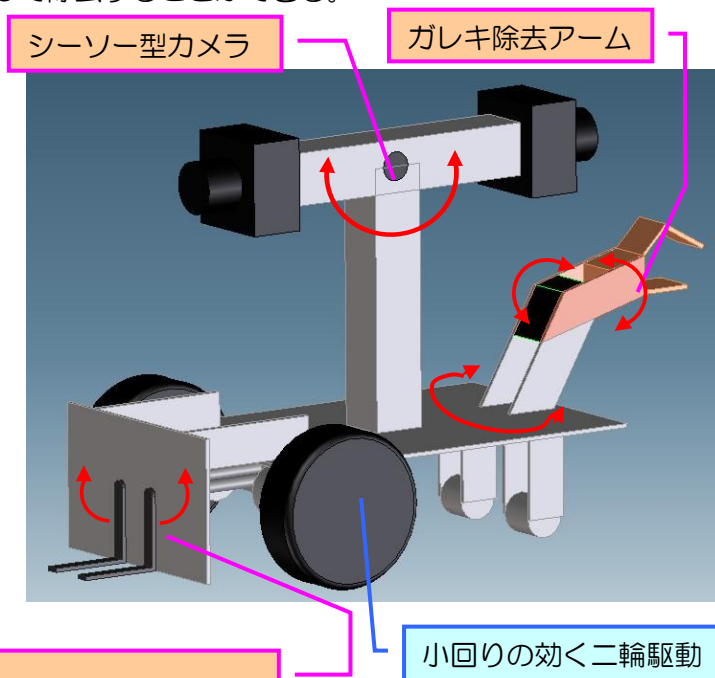
ガレキ除去用機構として前面にブレードを配置した。前回機体では熟練者による操縦でしか倒柱ガレキを起こすことが出来なかったが、非熟練者でも容易に起こせるように跳ね上げ式の機構となっている。また、路上ガレキも押しつけて除去することができる。

### 支援方法

後方についたマスタースレーブ式アームで家ガレキ中の角材や覆いかぶさっている棒状ガレキを除去する事ができる。他機体の要請があった場合には高速移動ができる点を生かし、即座に現場に向かう。

機体上部のシーソー型カメラは機構が単純で、操作ボタン数・可動部の数を共に減らすことができる。これらにより、救助用機体操縦者の負担の軽減につながる。

前面ブレード部は着脱が可能になっており、4号機がバッテリー切れの恐れがある場合に、4号機給電用ユニットに換装することも可能である。



シーソー型カメラ

ガレキ除去アーム

跳ね上げ式ブレード

回転することにより倒柱ガレキを起こす

小回りの効く二輪駆動

### 支援活動の流れ

1. 救助ルート上のガレキを救助用機体が通行できる程度に除去する。
2. ダミヤン救助の際に支障をきたす恐れのあるガレキをアームで除去する。
3. 他機体の操縦者に対し別視点からの映像を与え救助支援を行う。

チーム名	団体名		
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会		

第 2 号機	ロボット名 (フリガナ)  稲羽 (イナバ)	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)

- ・4号機を内部に収納、搬送し、連携して救助活動を行う。
- ・L字型アームにより特殊ガレキの壁を内側からはずす。

\*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11回大会で使用した旧2号機をベースとした機体であるが、今回は救助する機構を捨て、4号機とダミヤンを搬送することを主な役割としている。救助作業を4号機、搬送作業を本機体、と救助活動を分担して行うことにより、操縦者に掛かる負担を軽減している。また、機体後部のカーテンにより機体内部に暗室をつくり、カラーセンサ等による個体識別を精確かつ容易なものにする。

### 移動方法

旧機に引き続いて、優れた走破能力を有する8輪駆動を採用する。4号機を運搬しながらも障害物を乗り越え、迅速に災害現場に向かう力強さと同時に、ダミヤンを優しく運ぶ安全性を兼ね備えた機構である。

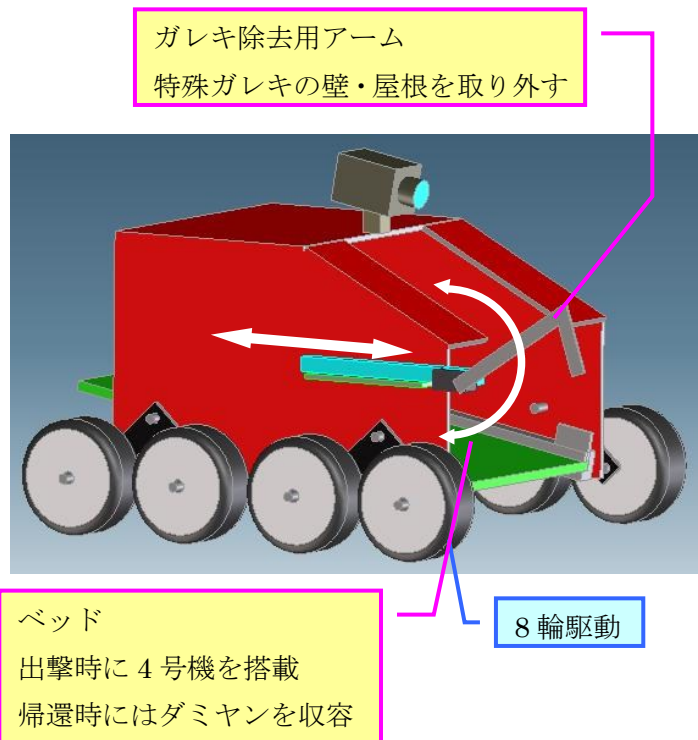
### 救助方法

ガレキ除去用の、L字型のアームを装備しており、これによりガレキ内部にアームを入れて、内側から壁を押しとりはずす。特殊ガレキの壁や屋根を除去し、単純な機構と操作でスムーズに救助活動を行うことができる。ガレキを取り除いた後に4号機を切り離す。

ダミヤン収容後(救助の詳細は4号機説明参照)4号機は現場に残し、迅速にダミヤンをベースまで搬送する。搬送中にダミヤンの体重・目の色・発光パターン・音声の周波数の識別を行う。

### 救助活動の流れ

- 1.ダミヤンの位置を確認後、現場に向かう
2. 特殊ガレキ内のガレキ除去
3. 4号機がダミヤンを救助し、本機体に収容する。
4. ダミヤンをベースに搬送。その間に識別を行う。



チーム名 <b>SHIRASAGI</b>	団体名 <b>兵庫県立大学ロボット研究会</b>
--------------------------	-----------------------------

第 3 号機	ロボット名 (フリガナ) <b>救舞 (キュウブ)</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)

- ・アームではなくスポンジローラを使用した、位置合わせ不要な操作が単純な救助機構
- ・遮蔽性が高く、識別活動が容易な箱型ベッド

\*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

この機体は、主に路上ガレキ中のダミヤンを救助する。従来のアーム-ベッド構造とは違い、ダミヤンをベッドに誘導するような形のローラを装備している。複雑な構造や動きを必要とせず、さらにアームでの救助時に困難だった位置あわせの必要がなくなる。これにより操縦者の負担をより軽減することができる。

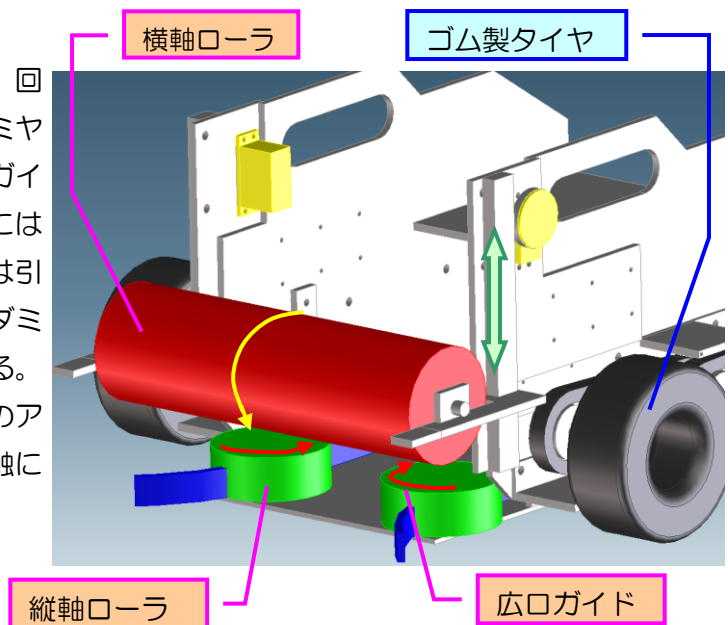
ダミヤンを収容するベッドは機体の中央部に位置している。搬入口以外は遮蔽されており、機体が損傷してもガレキがベッドに進入せずダミヤンに危害が及ばない構造になっている。また、ベッド内に防音スポンジを貼り付けることで、比較的低ノイズ環境でダミヤンの音声識別を行える。

### 移動方法

直径 120mm のスパイク付きゴム製タイヤを使用し、4 輪駆動での移動を行う。チェーンで確実に動力を伝達し、力強く障害物を走破する。適度な速さとトルクの大きさを両立した。

### 救助方法

機体前部のローラをダミヤンの上に添え、回転させる。これによりガレキの落下からダミヤンを保護する。ベッドへの誘導用に広口のガイドを装備しており、救助のアプローチ方向には自由度を持たせている。ベッドの入り口には引き込む方向に回転する縦軸ローラがあり、ダミヤンを自動的にベッドへ誘導しつつ収容する。救助機構にローラを採用することで、従来のアームを用いた救助での問題点である「点接触による一箇所への負荷」を解決する。



### 救助活動の流れ

1. ダミヤンを発見後、横軸ローラでのガレキ除去を行う。困難な場合は 1 号機が除去する。
2. アームが届く距離まで接近し、横軸ローラをダミヤンに添える。
3. ベッドについているガイドにダミヤンを沿わせ、縦軸ローラで誘導する。
4. ローラがダミヤンを自動的にベッドへ収容する。
5. ベッド上部に装備されている各種センサで音声、マーカ、目の色、点滅パターンを識別する。

チーム名	団体名	
SHIRASAGI	兵庫県立大学ロボット研究会	

第 4 号機	ロボット名 (フリガナ)  白兎丸 (ハクトマル)	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)

- ・本機体は2号機に収納され、**連携**してダミヤンを救助する
- ・特殊ガレキ中からダミヤンを救出できる2本のアーム

\*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

4号機は特殊ガレキのダミヤン救助を行うことに特化した機体である。悪路走破能力やダミヤンの長距離搬送能力は完全に切り捨て、ダミヤンを特殊ガレキから救出する能力にのみ注力した機体である。特殊ガレキ内部に侵入可能なサイズに収めることで内部での動作に自由度を持たせる。救助作業を本機体で、搬送作業を2号機と分担することにより、操縦者に掛かる負担の軽減が可能である。

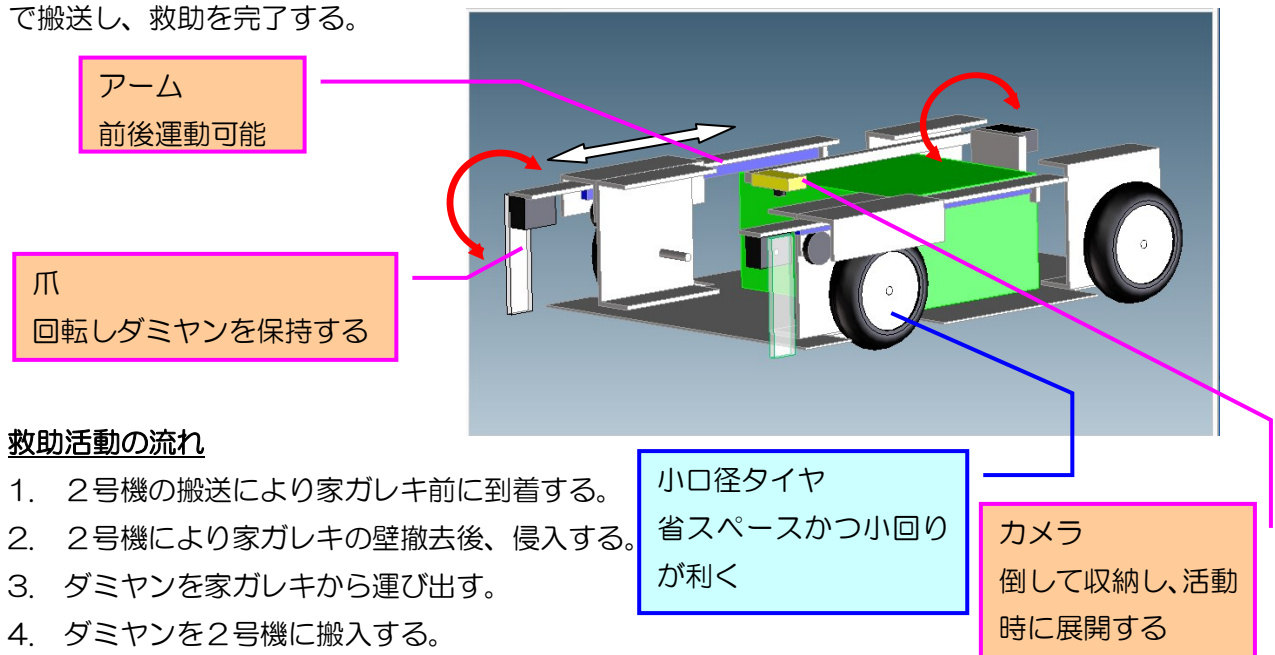
機体の小型化によりバッテリーの大きさが制限されるため、活動可能時間が短くなるおそれがある。これを補うために2号機内部に収納されているときは2号機から電源を供給する。本機体の活動を開始するときにコネクタを切り離し、搭載バッテリーによる独立した救助作業を行う。

### 移動方法

走破性能を持たないため、2号機によって特殊ガレキ付近へ搬送される。特殊ガレキの壁撤去後、内部に進出し、ダミヤンへアプローチする。

### 救助方法

2号機から切り離された後、特殊ガレキ内部に進出しダミヤンとの相対位置を調整する。2本のアームを伸ばして爪でダミヤンを保持する。特殊ガレキ内から引き出しそのままダミヤンと共に2号機内に入り込み、本機体はダミヤンを解放して2号機後部から脱出する。2号機はダミヤンをベースまで搬送し、救助を完了する。



### 救助活動の流れ

1. 2号機の搬送により家ガレキ前に到着する。
2. 2号機により家ガレキの壁撤去後、侵入する。
3. ダミヤンを家ガレキから運び出す。
4. ダミヤンを2号機に搬入する。
5. 2号機がダミヤンをベースまで搬送する