

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラボロボットプロジェクト
-------------------------	-------------------------------------

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**

将来エンジニアを目指していることから「engineer」、大学2年生3年生はジュニアということから「junior」、これらを組み合わせて「eng-junior」という造語にし、学校名と組み合わせて『大工大エンジニア』とした。エンジニアには合わせて「エンジニアの卵」という意味を込めている。

***チームの紹介**

私たちは**大阪工業大学モノラボプロジェクト**の一つ、**ロボットプロジェクト**のメンバーにより構成したチームである。また先輩たちから技術やロボット、コンセプトを引き継ぎ、そこに新しいアイデアを加えることでより良いロボット作りに励んでいる。

***チームのアピールポイント**

レスキューロボットを使ってレスキュー活動を行う上で**より多くの人命を救うために**私たちが重視することは、

- いつでも 「ロボットを準備し動作するまでの時間の迅速化」**
- どこでも 「ロボットが活動できる場所の拡大」**
- だれでも 「操縦のミスや混乱を減少できる操縦システムの開発」**

この3つであり、それぞれにおいてベストパフォーマンスを実現することで**より多くの人命を救う**ことができる。これを目指して考えたチームコンセプトが

いつでも どこでも だれでも ベストパフォーマンス である。

これを踏まえて、前年の反省からレスキューを行う上で起こりうる問題を考え、以下の3つの項目に対策をとっている。

情報伝達システム (P3を参照)

災害時に作戦指揮者から操縦者へ現場の状況や、指示を常に伝えられなければ要救助者を助けることはできない。前年は救助・搬送経路が使えなくなり、要救助者を搬送することができなかった。情報伝達システム管理者がもつPCからフィールド上の瓦礫や機体の位置を、操縦用PCに伝達できるシステムを構築する。これによって、わかりやすく情報を伝えることで**「だれでも」**を達成する。

通信障害対策 (P3を参照)

レスキュー活動を行っている中で、無線通信によって動くロボットは多い。この無線通信にアクセスが集中すると、通信のラグが発生する。通信のラグが発生して操作性が低下すると、要救助者を助けることはできない。通信障害対策を行い、タイムロスを減らすことで**「いつでも」**を達成する。

自律ロボット (P7を参照)

レスキュー活動を迅速に行うために、搬送作業を自律ロボットに任せる。搬送経路が一つしかない場合、経路を塞がれば搬送を行うことができない。複数の経路から搬送を行える自律ロボットを作ることで**「どこでも」**を達成する。簡単な操作で済む特定の決まった行動を自律ロボットが行うことで**「だれでも」**を達成する。

***チームサポートの希望理由 (希望しない場合は空欄)**

チーム名

大工大エンジニア

団体名

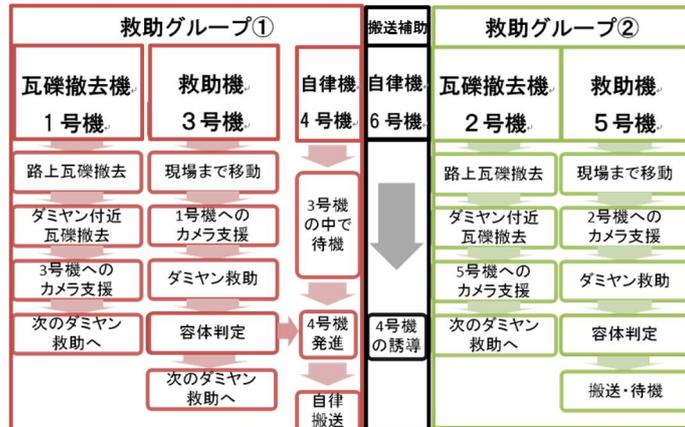
大阪工業大学 モノラボロボットプロジェクト

*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)

私たちが理想とするレスキューの流れについて下記に記す。

【レスキュー上の特徴】

私たちのレスキューでは、1,2号機を瓦礫撤去に3,5号機を救助・搬送に特化させている。この4機体はオペレータが操作するロボットである。搬送にかかる時間を減らすため4号機が自律搬送を行う。これにより、3号機が搬送する時間を削減する。また、6号機は自律機体で4号機を誘導する役割を持つ。



【コントロールルーム内の役割】

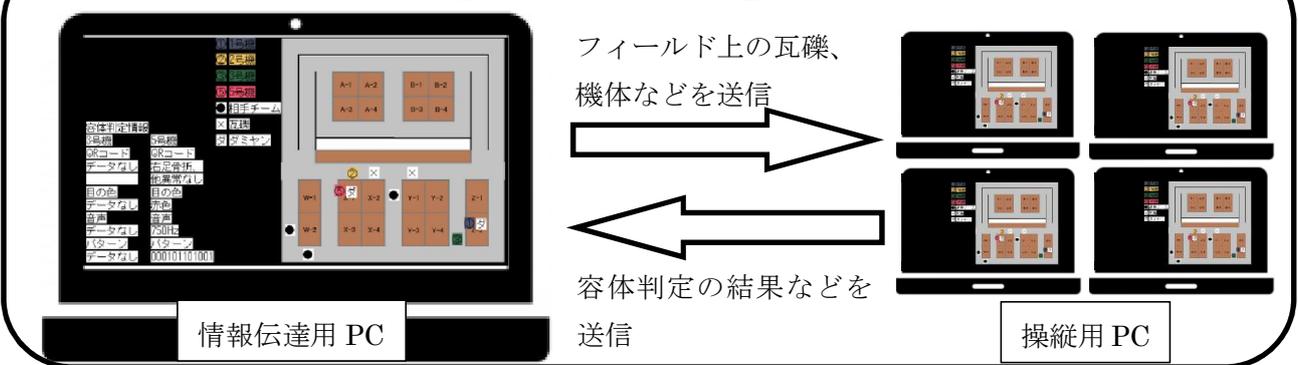
私たちのチームはオペレータとヘルパー以外の役割を残りの3人が行う。限られた人数で適切な救助を行うために、役割を以下のように分ける。

- ◎一人目 作戦指揮者、コントロールルーム間通信者
- ◎二人目 情報伝達システム管理者
- ◎三人目 ロボットベース管理者、容体判定などの補助

【情報伝達システム】

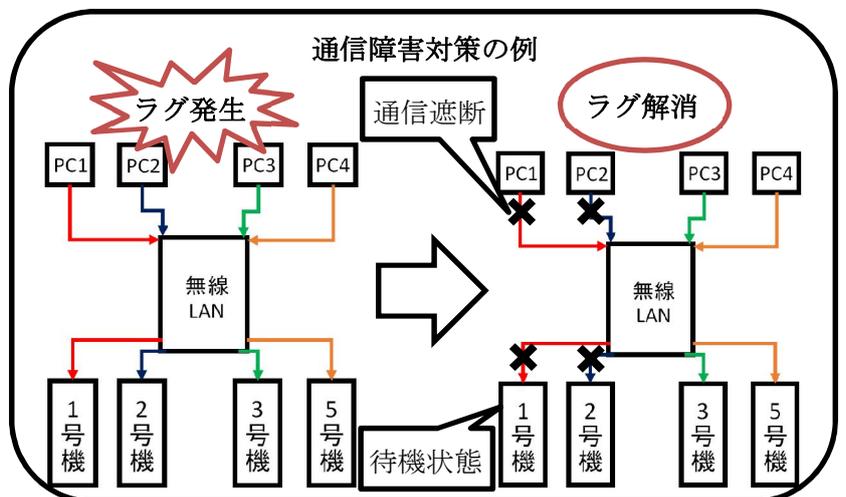
情報伝達システム管理者からオペレータにフィールドの状況を伝えるシステムを作成する。また、各オペレータから管理者へ容体判定の情報を送る。

パソコン間通信を利用した情報伝達システム使用例



【通信障害対策】

レスキュー活動中にすべての操縦ロボットのカメラ映像やコントローラーの入力反映にラグが発生して、満足に操縦できなくなることがあった。この問題に対して、右図のように同時接続機体数を2機体に減らすことでラグを解消させる。各ロボットには通信遮断時に待機するようプログラムしておく。



チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラロボットプロジェクト
-------------------------	------------------------------------

第 1 号機	ロボット名 (フリガナ) Lacerta (ラケルタ)	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)

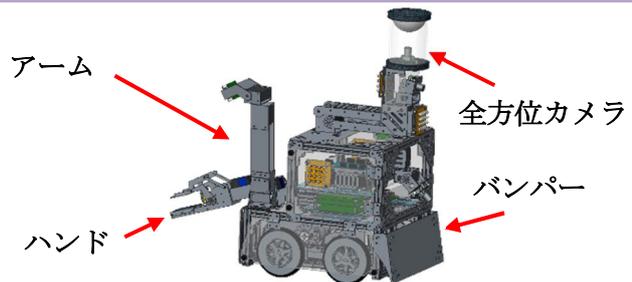
- ・バンパー及びアームによる路上と救助現場の瓦礫撤去
- ・瓦礫を掴むタイミングをセンサで検知し、操縦画面に表示

*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)

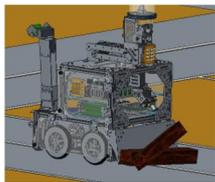
1号機役割

- ◎被災地の探索
- ◎路上・救助現場の瓦礫撤去
- ◎救助機のカメラ支援

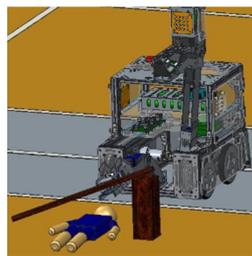
1号機全体図



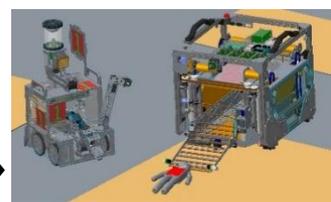
1号機救助活動の流れ



道路上の瓦礫を撤去し、他のロボットの移動経路を確保



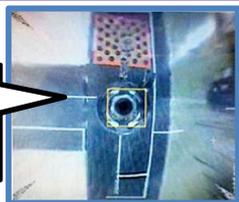
救助現場の瓦礫を撤去



救助機のカメラ支援 (必要がなければ探索へ)

1号機の特徴と機能

全方位
カメラ画像



全方位カメラを搭載し、取得した映像を変換することで、上から見た映像を見ることができる。これにより、探索をしやすくし、私有地侵入を防ぐことで「**だれでも**」を達成



とれます表示

棒瓦礫

ハンドにセンサを取り付け、瓦礫との距離を測ることで瓦礫を掴むことができる状態か判定する。掴める位置のとき、操縦画面に「**とれます**」と表示する。タイミングを知らせ、操縦者にわかりやすくすることで「**だれでも**」を達成する。

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラボロボットプロジェクト
-------------------------	-------------------------------------

第 2 号機	ロボット名 (フリガナ) Procyon (プロキオン)	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)

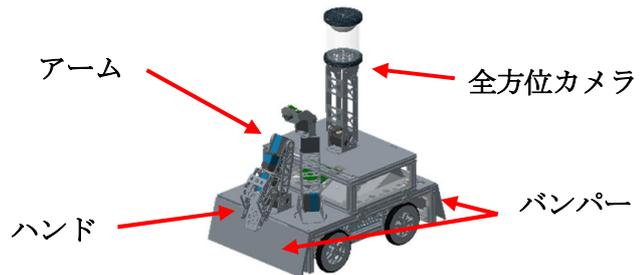
- ・バンパー及びアームによる路上と救助現場の瓦礫撤去
- ・瓦礫を掴むタイミングをセンサで検知し、操縦画面に表示

*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)

2号機の役割

- ◎被災地の探索
- ◎路上・救助現場の瓦礫撤去
- ◎救助機のカメラ支援

2号機全体図



2号機救助活動の流れ

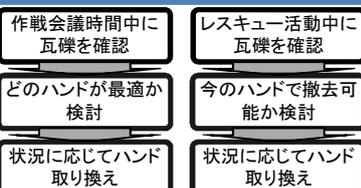
1号機と同じ

2号機の特徴と機能

複数のアーム



アーム取り換えの流れ



どんな状況の瓦礫にも対応可能な万能アームを作るとするのは難しい。**複数のハンドアーム**を作成することでどんな状況にも対応可能にする。左下図の流れのように、ロボットベース管理者がアームの取り換えを行う。また、ハンド部分がレスキュー活動中に壊れた場合、予備として利用することもできる。これにより、「**どこでも**」を達成する。この機能は1,2号機どちらにもついている。

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラボロボットプロジェクト
-------------------------	-------------------------------------

第 3 号機	ロボット名 (フリガナ) Hercules (ヘルクレス)	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)

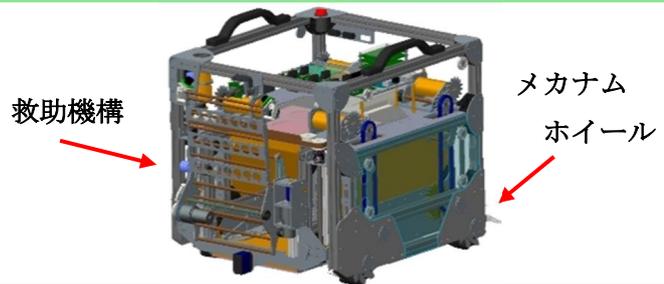
- ・ベルトコンベアによる要救助者の救助
- ・救助機構の上下移動により段差に対応する

*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)

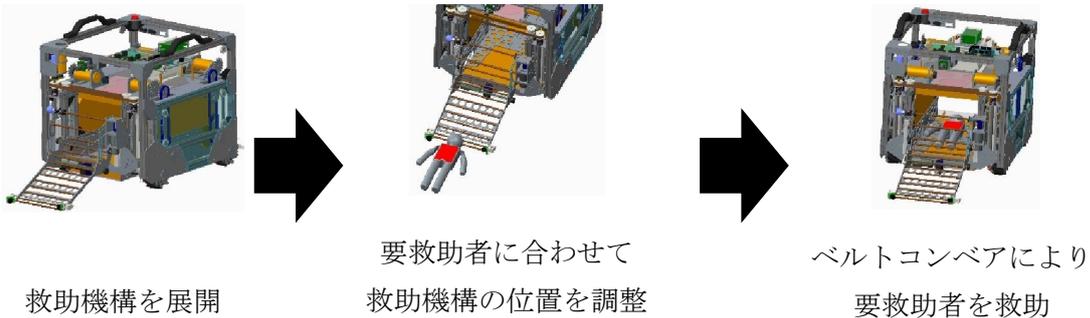
3号機役割

- ◎要救助者の救助と搬送
- ◎4号機 (自律搬送機) の発進
- ◎容体判定

3号機全体図



3号機救助活動の流れ



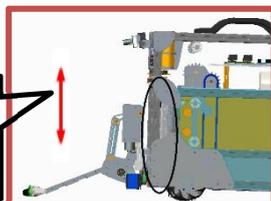
3号機の特徴と機能



「救助可能」表示

救助機構にセンサを付けて要救助者に近づけると救助できる状態かどうかを判定する。救助可能な位置に救助機構があれば「**救助可能**」と表示される。操縦のタイミングを知らせることで操作性を簡単にし、「**だれでも**」を達成する。

救助機構が上下に動く



要救助者を救助機に引き寄せるため、ベルトコンベアを使用する。救助機構を上下に動作することで、特殊瓦礫の中にある要救助者も救助可能である。これにより「**どこでも**」を達成する。

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラロボットプロジェクト
-------------------------	------------------------------------

第 4 号機	ロボット名 (フリガナ) Sagitta (サジッタ)	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)

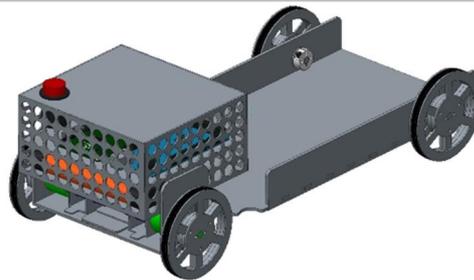
- ・6号機が発信する赤外線に向かって移動し要救助者を自律搬送する
- ・カメラの画像を処理しライントレースを行い、要救助者を自律搬送する

*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)

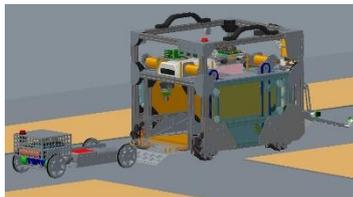
4号機役割

- ◎ 要救助者の自律搬送

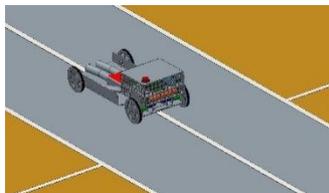
4号機全体図



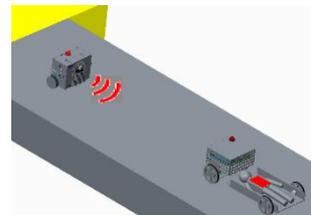
4号機救助活動の流れ



3号機から信号を受け取り発進

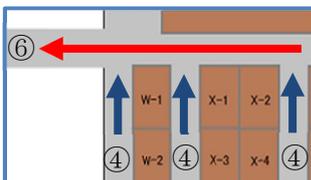


カメラの画像で処理を行いライントレース

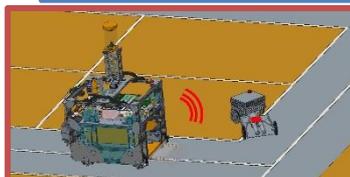


赤外線トレースでベースまで自律搬送

4号機の特徴と機能



4号機の移動経路(例)



4号機へ赤外線通信

複数のトレース方法を併用し、左上図のどの場所からでも搬送ができる。(④が4号機、⑥が6号機)

・縦方向青矢印向きは、4号機に取り付けた**カメラの画像を処理**し、ライントレース

・横方向**赤矢印**向きは、6号機が発信する赤外線を機体前方のセンサーで検知し、6号機の方へ向かって進む。**(赤外線トレース)**
この2つを併用することで「**どこでも**」を達成する。

もしエラーが起きた場合は、**赤外線通信**による手動操縦に切り替える。

この操縦を必要としない自律搬送を行うことで「**だれでも**」を達成する。

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラボロボットプロジェクト
-------------------------	-------------------------------------

第 5 号機	ロボット名 (フリガナ) Perseus (ペルセウス)	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)

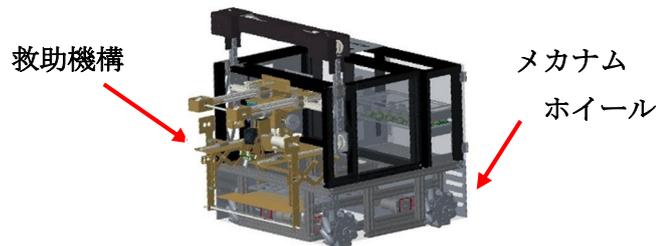
- ・救助機構の上下による上方からの救助
- ・メカナムホイールを用いた全方向の移動

*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)

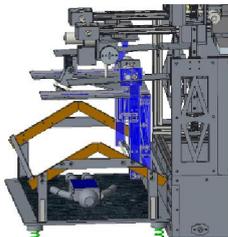
5号機役割

- ◎要救助者の救助と搬送
- ◎容体判定

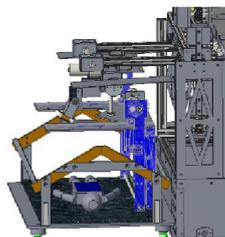
5号機全体図



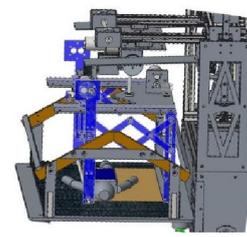
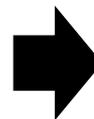
5号機救助活動の流れ



特殊瓦礫の上に救助機構を移動させる



救助機構を降ろす



救助機構を展開し要救助者を救助

5号機の特徴と機能

救助機構

特殊瓦礫

要救助者

傾きに合わせた救助機構

救助機構を上下させることで上方からの救助を行う。救助機構を紐と球面軸受けで固定することで、**特殊瓦礫の傾き**に合わせることができる。これにより「**どこでも**」を達成する。

移動機構にメカナムホイールを用いることで全方向移動ができる。これにより細かな位置調整を可能にし、「**だれでも**」を達成する。

また、機体に取り付けられているセンサやカメラを使用して、要救助者の容体判定を行う。

チーム名 大工大エンジニア	団体名 大阪工業大学 モノラロボットプロジェクト
-------------------------	------------------------------------

第 6 号機	ロボット名 (フリガナ) Capella (カペラ)	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)

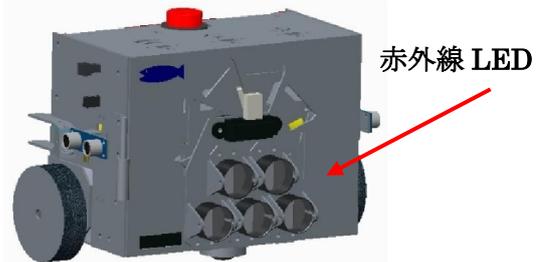
- ・4号機の自律搬送補助のために誘導用赤外線を発する
- ・機体が向かってきた場合、検知して避ける

*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)

6号機役割

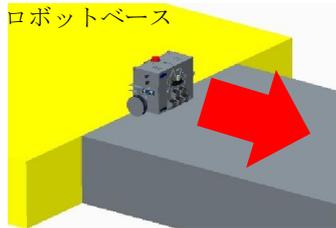
◎4号機の自律搬送補助

6号機全体図

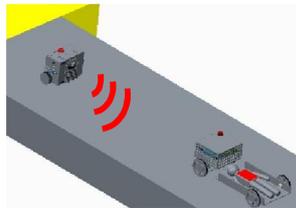


6号機救助活動の流れ

ロボットベース

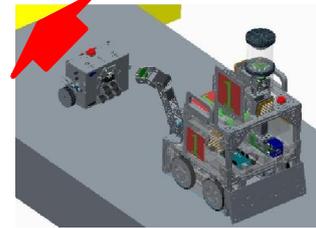


被災地に自律で移動



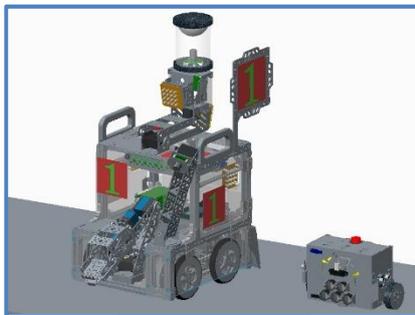
4号機自律搬送補助

OR



機体を検知して避ける

6号機の特徴と機能



大きさ比較

ベースゲートから通路に沿って進み、その後4号機の自律搬送を補助するため、誘導用の赤外線を発する。

機体が6号機に近づいてきたときは、前方に取り付けてあるセンサで障害物があるかないかを検知して避ける。

6号機はすべての動作をボタン一つで行う。操縦を必要としないことで「**だれでも**」を達成する。

機体の大きさを**小型化**することでどんな場所にも配置できるようにし、「**どこでも**」を達成する。