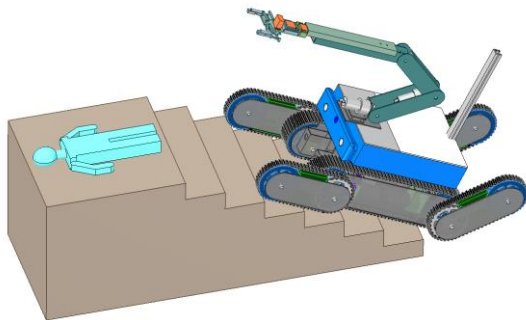


チーム名	長湫ボーダーズ				団体名	愛知工業大学 レスキューロボット研究会																											
応募書類は本選終了後、公開されます。個人情報、メンバー写真等を載せないでください。 *チーム名の由来 長湫(ながくて)は地名が由来で、ボーダー(Border)は境界という意味をもち、命のやり取りの境界を表しています。 *チームの紹介 私たちは愛知工業大学レスキューロボット研究会のメンバーで構成されたチームです。実際の災害現場で要救助者を『どうやって助けたいのか』もし自分が要救助者だったら『どうやって助けてくれるのがうれしいのか』をチーム共通の研究課題にして、日々活動しています。 *チームのアピールポイント 私たちは「実際の災害現場を想定した救助活動」をコンセプトに掲げ、明確化するためには以下のような要素が必要だと考えました。 ロボットのキャラクター化 要救助者は自分より大きなロボットに救助してもらう時、救助活動についての情報が無いと何をしていた、何をされるのかが分からず、不安や恐怖に感じると考えられます。そこでロボットに取り付けられたLEDを並べて表情をつくり、音声を発して救助内容を要救助者に伝えることで安心してもらえるのではないかと考えました。 トライージ情報の共有化 ロボットから送られてきた要救助者の情報をアプリケーションとタブレット端末を用いてまとめ、START法に基づき判定し一次トライージをおこないます。得られた結果をネットワーク上に送信することで、複数の医療関係者と共有することを可能にします。 『ショアリング』を用いた二次災害の防止 『ショアリング』とは地震によってダメージを受けた倒壊危機の建物において、救助活動を行う際に二次倒壊を防ぐため、内側や外側から支えることにより建物を安定化させる技術のことです。この技術により安全で円滑な救助活動につながると考えました。 クローラーによる走破性の向上 災害時、断層によって発生する段差や溝、軟弱な地面での走行も想定され、これらの地形にはクローラ機構が適していると考え全てのロボットに採用しました。また、その場で向きを変える超信地旋回もおこなえて、狭い場所でも作業することが可能です。以下の表に各ロボットのクローラーによる踏破性能基準を示します。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>該当ロボット</th> <th>要求事項</th> <th colspan="2">要求数値</th> <th>想定している物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">全ロボット</td> <td>バンプレート通過</td> <td>通過時間</td> <td>6秒以内</td> <td>地面の凸凹</td> </tr> <tr> <td>単純段差通過</td> <td>高さ</td> <td>50mm</td> <td>断層でできた段差</td> </tr> <tr> <td>溝の通過</td> <td>幅</td> <td>100mm</td> <td>地割れでできた溝</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">探索・支援ロボット</td> <td rowspan="2">階段昇降</td> <td>1段の高さ</td> <td>55mm</td> <td rowspan="2">災害現場の階段</td> </tr> <tr> <td>角度</td> <td>22.5度</td> </tr> </tbody> </table> *チームサポートの希望理由（希望しない場合は空欄） ※自律ロボットは除く									該当ロボット	要求事項	要求数値		想定している物	全ロボット	バンプレート通過	通過時間	6秒以内	地面の凸凹	単純段差通過	高さ	50mm	断層でできた段差	溝の通過	幅	100mm	地割れでできた溝	探索・支援ロボット	階段昇降	1段の高さ	55mm	災害現場の階段	角度	22.5度
該当ロボット	要求事項	要求数値		想定している物																													
全ロボット	バンプレート通過	通過時間	6秒以内	地面の凸凹																													
	単純段差通過	高さ	50mm	断層でできた段差																													
	溝の通過	幅	100mm	地割れでできた溝																													
探索・支援ロボット	階段昇降	1段の高さ	55mm	災害現場の階段																													
		角度	22.5度																														

* 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）

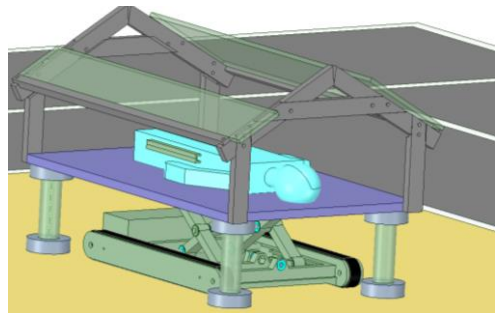
現場状況を把握する

3号機が迅速に救助現場へ行って情報収集をおこない、要救助者の位置と周囲の状況を他のオペレーターと共有します。



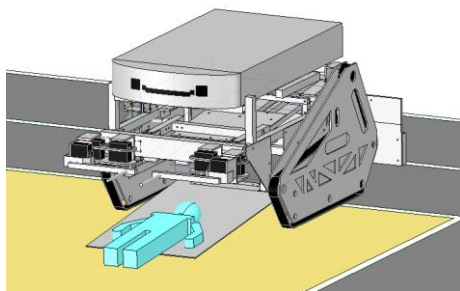
災害現場の安定化

4号機と5号機によって特殊ガレキをショアリングすることにより建物の安定化と救助の迅速化を図ります。



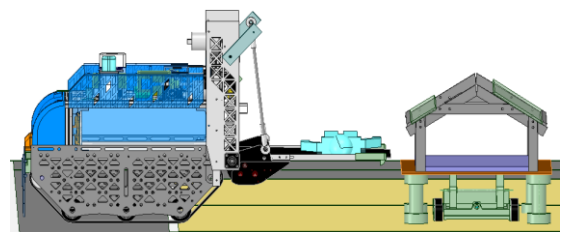
要救助者に優しい救助

1号機の救助機構を用いることで要救助者への負担を軽減することができます。



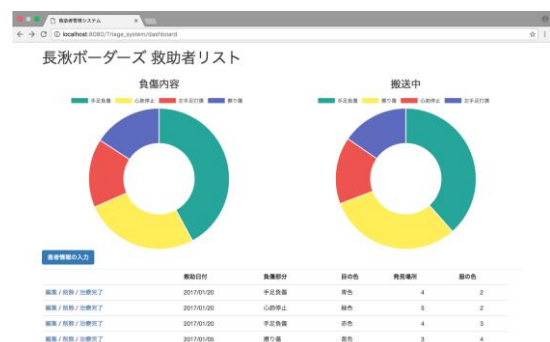
高さや傾きのある所での救助

路上よりも高い位置や傾いた建物内に要救助者がいる場合、高さや傾きに適応した2号機を用いて救助をおこないます。



トリアージシステム

ロボットに取り付けられた各種センサーを用いて、要救助者の様態判定を行います。要救助者の情報(発見場所・負傷内容・服の色など)を入力し、サーバーに送り自動で判定し電子トリアージタグを生成しそれらの情報をまとめグラフ化しDMAT(災害派遣医療チーム)などの医療関係者と共有することで、医師の派遣や医療資源の有効的な配置などに活用できます。



チーム名 長湫ボーダーズ		団体名 愛知工業大学 レスキューロボット研究会		
第 1 号機	ロボット名（フリガナ） センブリ	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）

- ・マスタースレーブシステムにより操作する水平多関節アーム
- ・布と板を用いた布押し出し式ベッドによる救助

*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）

**救助
ロボット**

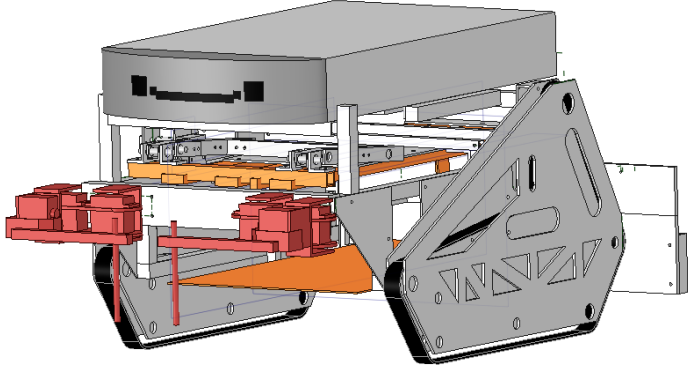
水平多関節アーム

要救助者に覆いかぶさる障害物を、水平方向の自由度が高い双アームにより確実に移動させます。また先端は対象を優しく扱う設計にし、要救助者に危害を与えずにベッドに引き込むこともできます。

複雑になりがちな操作系統はマスタースレーブシステムを採用することで、同時に様々な操作が行えるようにしました。



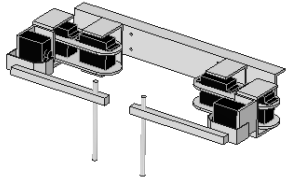
ロボット操作とアーム操作を
1つの専用コントローラで実現



布押し出し式ベッド

布と板で構成されるベッドが前後に可動することにより要救助者の下にベッドを滑り込ませる事ができます。

またローラを有するベルトコンベヤ式と異なり、先の部分の段差で首を持ち上げすぎたり、回転で要救助者を擦ることのないやさしいベッドを実現しました。



布押し出し式ベッドの救助



要救助者に近づく



リング状の布の一部分（図上黒色）を固定し、
中の板で布を押し出すと要救助者がベッドに乗る

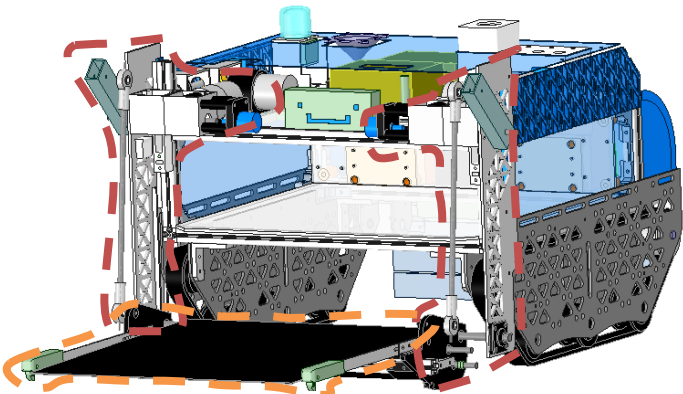


チーム名 長湫ボーダーズ		団体名 愛知工業大学 レスキューロボット研究会		
第 2 号機	ロボット名（フリガナ） ミモザ	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 台	受動 台

*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）

- ・ベルトコンベア式ベッドによる救助
- ・ベルトコンベアの高さや傾きを変えられる位置合わせ機構

*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）



**救助
ロボット**

位置合わせ機構

傾いた状況の家屋などに対応するために、救助ベッドの高さや角度を自在に変換することができる機構を搭載しています。これによって、救助活動の幅を広げることができると思いました。

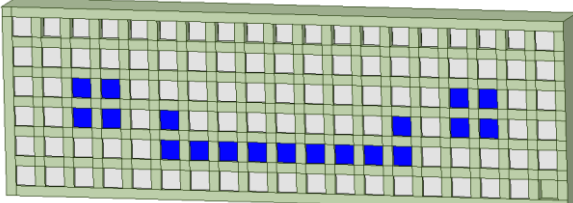
ベルトコンベア式ベッド

ベルトを要救助者の下に滑り込ませて救助を行うので、要救助者に圧迫感を与えたり、無理な姿勢にならず、倒れている状態の人でもそのまま救助して運ぶことができます。また、ベッドの先端にはフック状のものがついており、壁をはがすこともできます。

表情と音声

LEDの集合体で構成された顔のようなもので表情を変えたり、ロボットにスピーカーを取り付けて音声を発することで要救助者の不安や恐怖を軽減させる効果があると考えました。また、音声を発することは周囲への警告、安全地帯への誘導などにも使えます。

助けに来ました



○○○へ搬送します。

チーム名 長湫ボーダーズ		団体名 愛知工業大学 レスキューロボット研究会		
第 3 号機	ロボット名（フリガナ） アイリス	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）

- ・ガレキ除去用ハンドとカメラ等のセンサーを備えた最低3自由度のアーム
- ・ガレキの上でも走行可能な能動式サブクローラーを備えたクローラー型移動機構

*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）

能動サブクローラー付き移動機構

探索ロボットには、救助ロボットよりも高い悪路走行性能が必要だと考えました。
そこで、高さ50mm 角度22.5度の階段や、高さ100mmの単純段差を通過できることを目標として、能動式サブクローラーを搭載したロボットを開発しました。
現場で想定されるあらゆる状況において、転倒などを防止しながら活動したり、狭い場所でも活動可能であったりと、安全に十分配慮した活動が可能だと考えました。

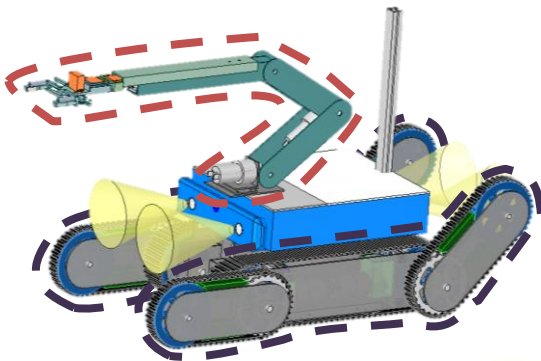
ガレキ除去アーム

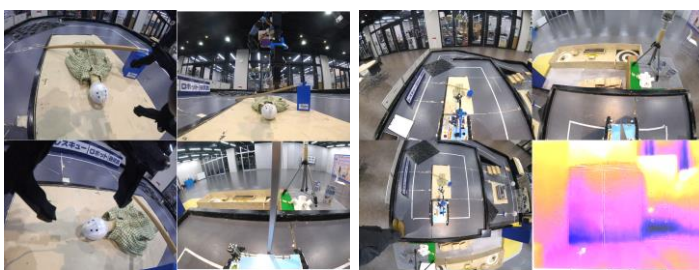
形状の異なるさまざまなガレキを撤去したり、カメラ画像等の提供によって救助ロボットの活動の支援を的確に行えると考えました。また、開閉するハンド部分に各種センサーを備えることによって、ガレキをしっかりと掴めているかをオペレーターが確認することができ、作業ミスを減らして安全で迅速なガレキ除去が可能です。

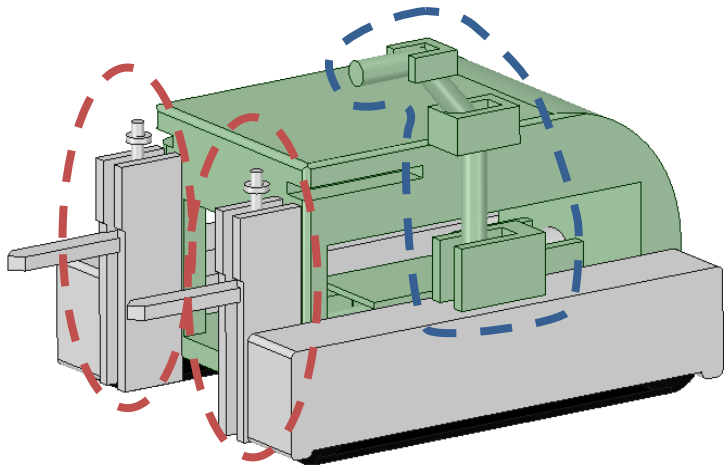
探索・支援 ロボット

オペレーター支援システム

- 4分割ボードを搭載してオペレーターが同時に見られるカメラ映像を複数にすることで、スムーズに活動することができると考えました。
- 作業灯を備えることで、夜間や停電下の室内などの暗い場所でも活動ができるようになると考えました。
- 熱画像カメラ・マルチガスセンサー・レーザーレンジファインダーをオプションで搭載することができるため、現場の状況に応じた探索活動を行うことができます。



チーム名 長湫ボーダーズ		団体名 愛知工業大学 レスキューロボット研究会		
第 4 号機	ロボット名（フリガナ） ヘリコニア	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） ・5号機を格納し運搬する機能 ・フォークリフト型のショアリング機構				
*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）  ショアリング ロボット				
5号機を格納し運搬する機能 ヘリコニアには5号機を特殊ガレキの付近まで運搬する機能があります。5号機は非常に小型のロボットのため、悪路走行性能が高くないと考えました。そこで、代わりに現場まで運搬することで、現場まで迅速に移動することが可能になると考えました。 フォークリフト型のショアリング機構 フォークリフト型のショアリング機構を採用することにより5号機を運搬した後もショアリングすることが可能になります。またジャッキ型の5号機と、このフォークリフト型の2種類を採用することにより、想定される特殊ガレキの状況に応じてどちらでショアリングするか選択することができます。 ショアリング補助カメラアーム ショアリングを適切な位置に設置するために、カメラによる位置確認が必須だと考えました。そのために、カメラアームを搭載することが必要だと考えました。またショアリング実施時以外には、カメラを情報収集用途に流用することも可能です。				

チーム名 長湫ボーダーズ		団体名 愛知工業大学 レスキューロボット研究会		
第 5 号機	ロボット名（フリガナ） ゴールデン・レース	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 台	受動 台

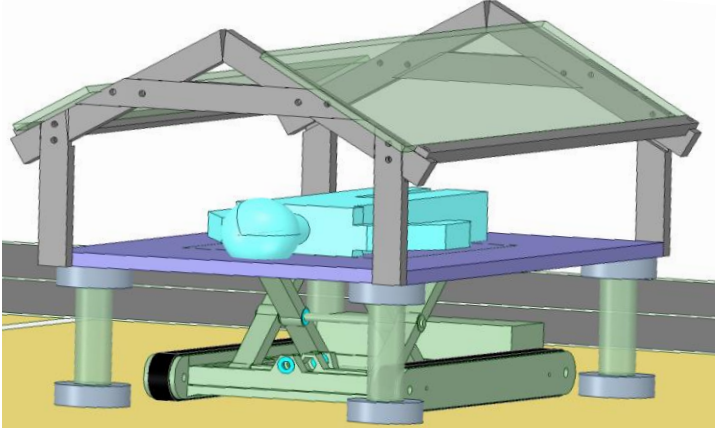
*ロボットの重要な機能（箇条書きで2つ、具体的に示してください）

- ・特殊ガレキ下への設置・展開をセンサーを用いた制御で行う
- ・ジャッキ型のショアリング機構

*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）

自律制御ロボットによるショアリング

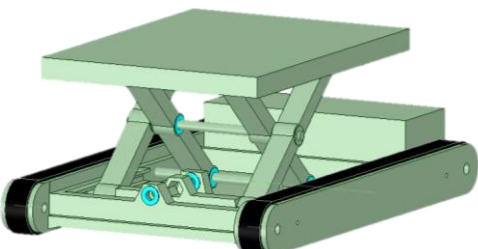
実際の災害現場では倒壊しかけた家屋が複数発生すると想定し、これらの倒壊を防ぐためにショアリングが必要だと考えました。特殊ガレキ下は閉所で視界不良により手動操作ではオペレータの負担が大きく、必要以上にジャッキを上げすぎて倒壊させてしまう危険性があるためセンサーを用いた制御を行いオペレータの負担を軽減します。



ショアリング ロボット

ジャッキ型のショアリング機構

実際の災害現場を想定したとき、倒壊しかけた家屋の現場でも安全に救助活動を行う必要があると考えました。そのため、不安定な特殊ガレキを倒壊しないように支えながら救助活動するためにショアリングを行います。これによって安全な救助活動を安心して行うことができます。



開

閉

