

チーム名 RMF Rescue

団体名 電気通信大学 ロボメカ工房

応募書類は公開されます。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

ロボメカ工房(Robot Mechanical Factory)レスキュー部隊(Rescue)の略称です。

* チームの紹介

ロボメカ工房とは、電気通信大学の「楽力教育プログラム」の一環として設立された大学公認の「ものづくりサークル」です。主にロボット競技会への出場を目的とし、出場する大会ごとに部隊というチームに分かれて活動しています。私たちレスキュー部隊はレスキューコンテストに向けて、よりよい救助を目指し、ロボット制作に日々励んでいます。

* チームのアピールポイント

昨年は大阪現地で挑戦できたものの、なかなか機体が動かず、救助が行えないまま、予選敗退という結果で終わってしまいました。反省を活かし、今回は救助に特化した新機体である2号機を加え、救助が行える機体を増やし、**救助機構の見直し**を重点的にしました。さらに、新たに通信班を設立し、**通信面での改善**を目指しました。

昨年度では、優しい救助に加え、**小規模な救助**をコンセプトに目指しました。今年度もそれを踏襲し、小型機の機能に力を入れています。現在小型機が2種類あり、子機(4,5,6号機)とヘビ(3号機)と呼ばれているものを用意しています。3機からなる子機は、**半自律制御**によるそれぞれの機体での連携で救助を目指しています。メカナムを用いた足回りによって**全方向移動**を可能にしています。あと、ヘビは多リンクからなるヘビ型で、災害現場での救助でも活躍しやすいようにタイヤを使用しました。探索や様々なタスクに柔軟に対応できる機体となっています。

小型機は小型化を目指したゆえの欠点が多くあります。それら欠点を補えるよう親機(1号機)が子機と協力し、**大型の救助機構を必要としない救助**を可能にします。親機は子機の足として子機を運搬し、目としてカメラのない子機の代わりに位置を伝えます。さらには、試作段階である新機体の補助ができるよう余裕のある設計を施してあり、拡張性のあるものになっています。

被災者への負担が最小限になることを第一に考え、**優しく、小規模で、迅速**に運び出す救助を目指します。

チーム名 RMF Rescue

団体名 電気通信大学 ロボメカ工房

* 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）

機体特徴

1号機(親機)

- ・ 昇降機構としてパンタグラフジャッキ
- ・ 全方向駆動可能でサスペンション付きの足回り

2号機

- ・ スロープ型の救助機構
- ・ 走破性に注目したクローラー

3号機

- ・ ヘビ型ロボット
- ・ タイヤ付きの多リンク

4,5,6号機(子機)

- ・ 全方向駆動可能
- ・ 半自律制御

役割

子機を乗せ運搬することで、子機の走破性を補う。また、昇降機構により、子機をいけない高いところまで運ぶ。あと、カメラによって子機の補助を行う。

1階での要救助者の救助を行う。

探査機として、まずフィールド内を探索する。そして、作業ミッションや救助者の容体を確認し、他機のサポートを行う。

他機体が入れないような狭小地での救助活動。今回は、二階での救助を行う。

救助活動の流れ

①

3号機出動。
被災地の探索を行い、要救助者の位置、容体を確認。

②

1号機とともに4,5,6号機、2号機出動。子機を運び、救援物資を届ける。救助作業を開始。

③

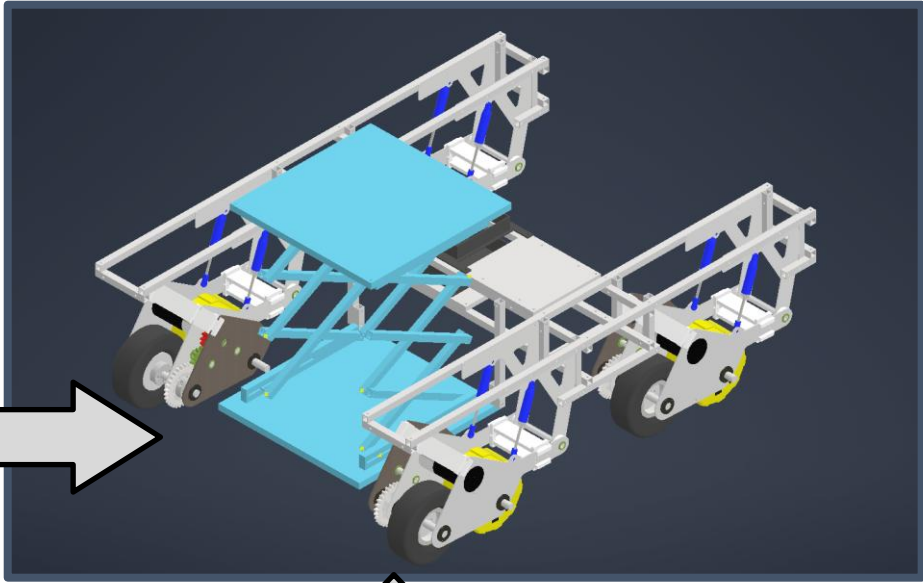
救助者の容体判定後ただちに搬送。

チーム名 RMF Rescue	団体名 電気通信大学 ロボメカ工房
第 1 号機 RISE (ライズ)	種類：移動ロボット (通信 無線)

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)

- ・パンタグラフによる昇降機構
- ・全方向駆動可能でサスペンション付きの足回り

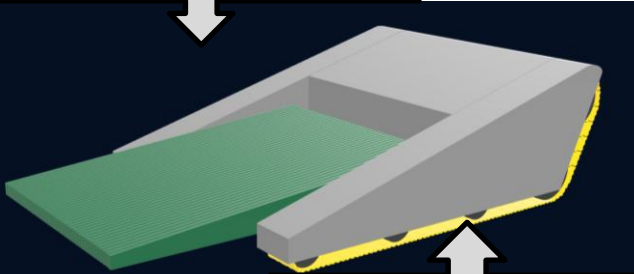
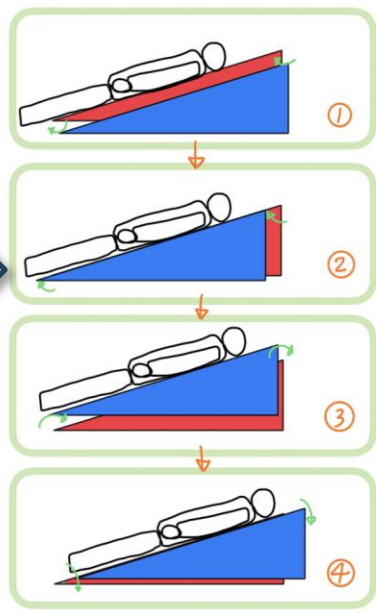
*ロボットの概要 (図などを使ってわかりやすく書いてください) オブジェクトが含まれる場合, 機能・動作を明記すること



本機体のコンセプト：
子機となる4～6号機の親機となる機体. 子機の弱点である走破性を補うため, 高い走破性を持つ親機が運搬する. さらに, 左記の昇降機構により子機を2階に上げることで, 1階・2階における救助を確実にする.

子機を2階に上げるためのジャッキ型昇降機構. 階段を上がることができない子機の救助の要.

親機の走破性確保のため, 1ユニット2ホイールの計8ホイールの足回りとなっている.

チーム名 RMF Rescue	団体名 電気通信大学 ロボメカ工房
第 2 号機 Crista (クリスタ) 1	種類：移動ロボット (通信 無線)
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) ・前方に幅広い無限軌道 ・ウォーキングビームによる救助機構	
* 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) オブジェクトが含まれる場合、機能・動作を明記すること	
<p>機体後方の多重構造ウォーキングビームによる救助機構により、ダミアンの安定を保ちながら救助を行う</p>  <p>前方の動力部転輪が高く配置された無限軌道により、段差や障害の走破を可能とする。</p>	 <p>複数フレームによる、位相の異なる回転運動で対象物を引き上げる。</p>
<p>本機体のコンセプト: 単独で救助場所へ移動、回収、離脱を行える機体。 前方に動力部を集中することによる後方の救助機構の自由度を獲得。楔形形状でシンプルかつ低重心による安定性をもつ。前方部の履帯を高く設置することで障害物の乗り越えをする。</p>	

チーム名	RMF Rescue	団体名	電気通信大学 ロボメカ工房
第3号機	HMN Snake (エイチエムエヌ スネーク)	種類	移動ロボット (通信 切替)

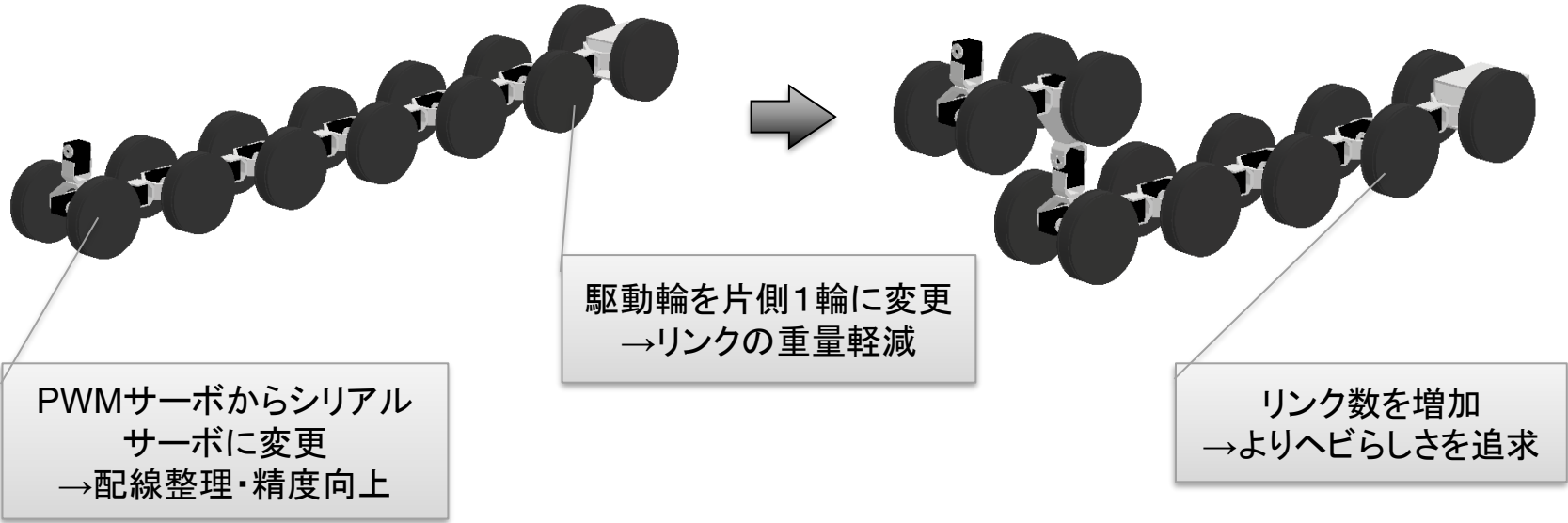
ロボットの重要な機能 (箇条書きで2つ, 具体的に示してください)

- ・ヘビ型ロボットの不整地走破性を活かした調査報告
- ・冗長性を活かしたガス栓締め

*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) オブジェクトが含まれる場合, 機能・動作を明記すること

ヘビ型ロボットの不整地走破性を活かした
迅速な調査報告

冗長性を活かした、前方のリンクを上昇させたまま
後方での移動による高所での作業



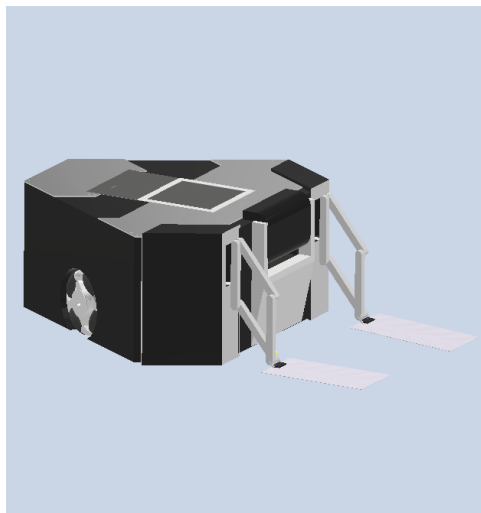
チーム名 RMF rescue	団体名 電気通信大学 ロボメカ工房
第 4 号機 O.R.C.A_04 (オルカ) オブジェクト 0 台	種類：移動ロボット（通信 無線 、有線、切替） オブジェクト（緊急停止スイッチ あり、なし）

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）

- ・出来る限り小さい機体にする事で、災害現場において幅広い運用を可能にする
- ・複数台の同型機種を互いに協力させながら動かすことで、最小限の機構で複雑な課題をこなす

*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） オブジェクトが含まれる場合、機能・動作を明記すること

名前の由来 O.R.C.A : Omni-directional Rescue & Carrying Assistive module
(全方向移動型救助運搬支援モジュール)



- ・ 3台の同型機種を制御し、救助や運搬などの様々な課題を協同してこなす
- ・ 同じ形のロボットをモジュールとして複数台動作させることで互いに交換可能となり、ロボットの故障などにも対応できる
- ・ 状況によって動員するロボット台数を変化させることで、より柔軟性のある救助が可能になる

サイズをできるだけ小さくし、狭い環境でも複数台を動作できるようにする。

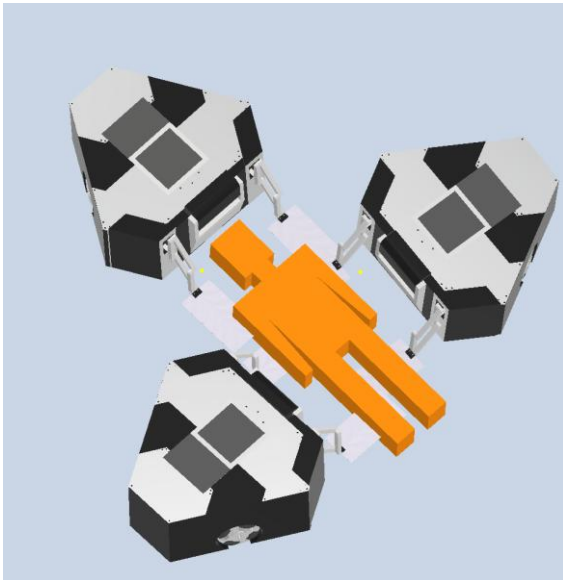
チーム名	RMF rescue	団体名	電気通信大学 ロボメカ工房
第 5 号機	O.R.C.A_05 (オルカ) オブジェクト 0 台	種類	移動ロボット (通信 無線 , 有線, 切替) オブジェクト (緊急停止スイッチ あり, なし)

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)

- ・ カメラを用いた自己位置推定
- ・ Rosを使い、複数台を効率的に制御する

* 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) オブジェクトが含まれる場合, 機能・動作を明記すること

O.R.C.A_04と同機種



協同救助のイメージ

親機に取り付けられたカメラを用いて自己位置を推定し、それを基に制御を行う。

親機から受け取ったカメラ画像をホストPCで解析。位置情報を監視しながら子機に速度制御を掛ける。同時に子機自身のIMUセンサを用い、内部でも制御ループを回す。

Rosを用いたシステムを構築し、複数の個体を効率的に制御する。

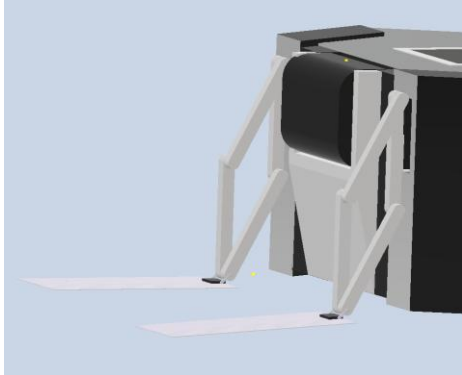
複数機を同じネットワーク上に置くのみで接続し、制御する。各子機に振り分けられたidによりホストPCからの命令を判別する。

チーム名 RMF rescue	団体名 電気通信大学 ロボメカ工房
第 6 号機 O.R.C.A_06 (オルカ) オブジェクト 0 台	種類：移動ロボット（通信 無線, 有線, 切替） オブジェクト（緊急停止スイッチ あり, なし）

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）

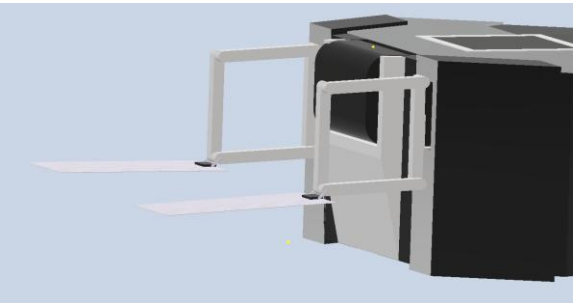
- ・ 平行リンク機構によりダミヤンを水平に持ち上げる
- ・ オムニホイールにより前後左右斜め全方向への自由な移動を可能にする

* 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） オブジェクトが含まれる場合、機能・動作を明記すること



・ 平行リンク機構により、アームを動かしても先端のフォーク部分が常に地面と平行を維持する。これにより、ダミヤンを傾けることなく安全かつ安定して搬送することが可能になる。

・ 左図のようにアームを折り畳んだ状態から大きく前方に突き出すことができ、狭い場所や障害物越しでも、最小限の接地面積で救助対象にアプローチできる。



・ 真横への移動やその場での旋回（超信地旋回）が可能なオムニホイールを採用することで、切り返しが必要な狭い屋内空間でも、機体の向きを変えずに最短ルートで救助対象へ接近できる。