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

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をしています。私たちレスキュー部隊はレスコンに向けて、オリジナリティーのあるロボットの製作に日々励んでいます。

＊チームのアピールポイント

昨年本選に出場することができたものの救助をすることまではできませんでした。そこで今回は親機と子機の開発に集中することとしました。これまで私たちは**柔軟で優しい救助**をコンセプトに機体を製作してきました。今年度もそれに加えて**救助の最小化**を目指しました。レスキューロボットのサイズとして最も理想的なサイズは要救助者が通ることのできる最小の隙間ほどの大きさだと考えています。
1号機はほかの機体で救助した要救助者を運ぶことに特化した機体です。避難場所までの往復をこの機体が担当することにより、救助活動と探索活動が円滑に行えます。
2号機はヘビ型ロボットです。あくまで試作段階であり、探索や作業に特化した機体となっています。
親機である3号機と半自立の子機である4から6号機は、子機3台が協力をすることで大型の救助機構は要することのない救助を可能にし、親機はカメラで子機の座標を取得し子機の修正動作のフィードバックを行います。

これらを実現させるために**新しい試み**としてハード面では機体そのものの小型化と救助機構の小規模化、ソフト面では自立制御を行います。

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。

＊チームサポートの希望理由（希望しない場合は空欄）

昨年度実現させることができなかった複数台の半自立制御を実現させるための機体設計が終わり、つぎに製作に取り掛かるためには費用がかかります。また本年度はタイヤの素材としてウレタン鋳造にも取り掛かろうと思っており試作を繰り返す必要があります。このような新しい試みを実現させるためにもチームサポートを希望させていただきます。

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

役割

1号機
・パラレルリンク機構を有する常に平行な寝台
・サスペンションを有した足回り

⇨ 他の機体から要救助者を受け取り、運搬する。寝台にはパラレルリンクを有しており、振動をモーターの制御で打ち消し、できる限り優しく運び出す。

2号機
・ヘビ型ロボット
・冗長性を生かし、探索やタスクをおこなう

⇨ 柔軟性のある足回りにより、最初に探索をする。
作業ミッションや容体判定を行い、他機体の救助活動をサポートする。

3号機（親機）
・サスペンションを有した8輪の足回り
・昇降機構により3機の子機を運搬

⇨ 子機の運搬により子機の走破性を補う。
できる限り要救助者のもとへ近づき、子機を降ろし、子機制御の手助けをする。

2～6号機（子機）
・オムニホイールによる全方向移動
・協力移動により小型でも様々なタスクが可能

⇨ 操作のしやすいソフトを用いた半自立制御
他の機体が通ることのできないような狭小地での救助活動や作業。

救助活動

Phase1
2号機出動。
被災地の探索を行い被災状況の確認。要救助者の発見や小さな瓦礫の撤去を行う。

⇨

Phase2
子機をのせた3号機出動。
必要に応じて1号機出動。
要救助者を発見し次第、支援物資の提供と救助、容体判定を行う。

⇨

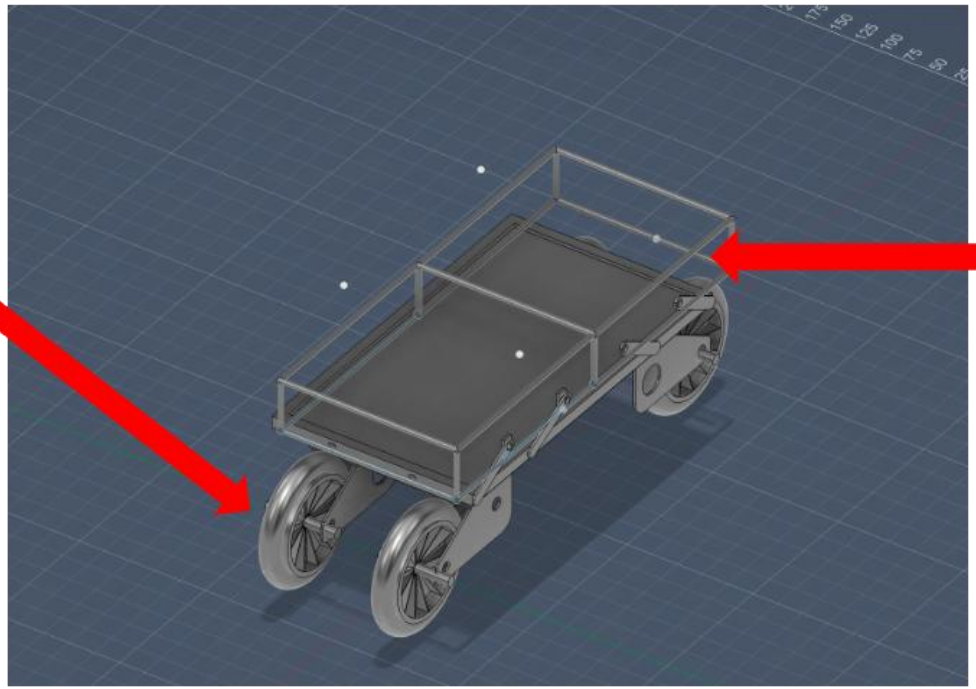
Phase3
1号機が要救助者をのせ、容態判定後ただちに搬送。他の機体はまた救助活動や作業をおこなう。

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　Mannta オブジェクト　0　台	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）
・パラレルリンクによりダミアンの寝台を水平に保ったまま不整地走行
・サスペンションを用いた構造で階段走破

＊**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

サスペンションとスポンジ素材のタイヤを用いて不整地での安定走行+階段走破を可能にする。



カプセル型のベッドカバーにより要救護者の転落に備える。

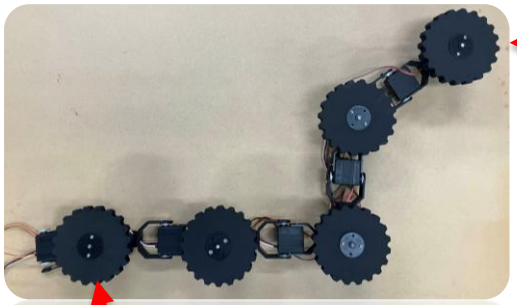
超信地旋回により縦長の構造でも狭い場所での方向転換を可能にする。

パラレルリンク機構でベッドの 振動を抑えることで“優しい”救助に。

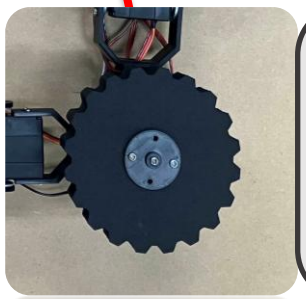
チーム名　　RMF rescue	団体名　　電気通信大学　ロボメカ工房
第2号機　RMF Snake2 (ｱｰﾙｴﾑｴﾌ ｽﾈｰｸﾂｰ) オブジェクト　0台	種類：　移動ロボット（通信　切替） オブジェクト（緊急停止スイッチ　あり，なし）

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）
・ヘビ型ロボットの不整地走破性を活かした要救助者の発見
・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



ここにアームが付き
ガス栓締めや小さい
がれきの除去などを
可能にする。



溝をもつタイヤにより段差や
階段での走破性を向上。衝
撃を吸収しやすい素材で万
が一の落下に備える。

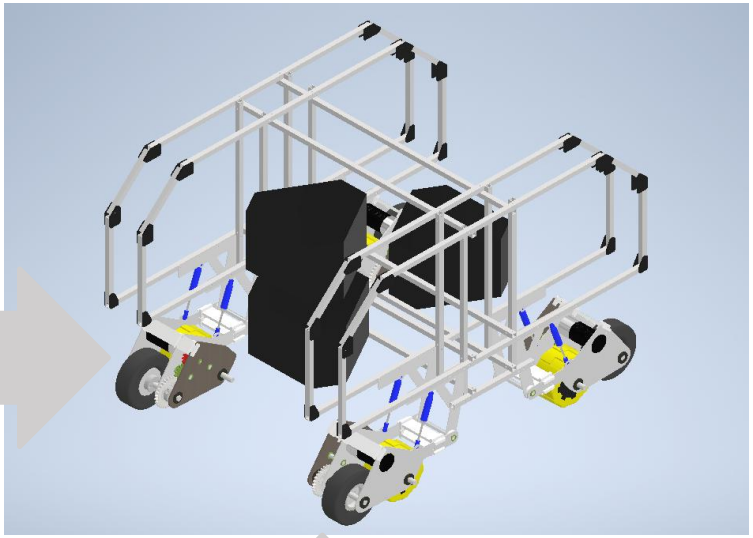
機体前方のリンク
を上昇させ、ガス
栓締めや高所で
の作業を行う。

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　W.H.A.L.E（ホエール） オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信　無線） 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）
- 昇降機構による子機の運搬と積み下ろし
- 1ユニット2ホイール、サスペンションを搭載したことによる走破性

＊**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

子機を前方に2機、後方に1機の計3機を格納。平坦な場所まで運んでいき、昇降機構により子機を放出する。



本機体のコンセプト
3号機は子機である4から7号機の親機となる機体。子機がオムニホイールを移動機構に採用しているため走破性が低くなっている。そこで高い走破性を持つ親機が運搬することで子機の走破性を補う。
また子機を運んだあとは、子機の自立制御のためのカメラモジュールとしての役割をもつ。

子機の走破性を補うために、1ユニット2ホイール、計8輪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　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）

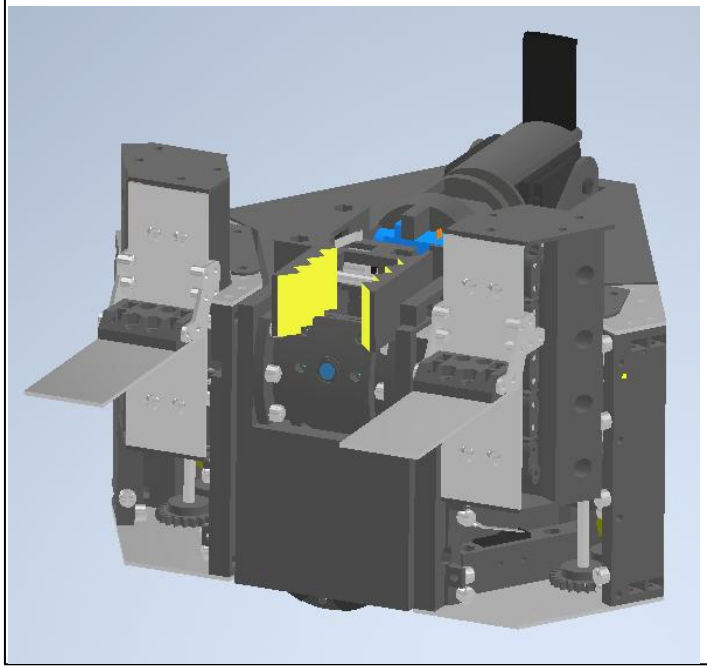
ロボットの重要な機能　（箇条書きで２つ，具体的に示してください）
・できる限り小さい機体にすることで、災害現場において幅広い運用を可能にする
・複数台の同型機種を互いに協力させながら動かすことで、最小限の機構で複雑な課題をこなす。

＊**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

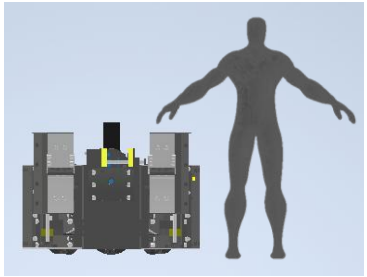
O.R.C.A : Omni-directional Rescue & Carrying Assistive module

(全方向移動型救助運搬支援モジュール)



・複数台(今回は計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どう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。
・さらに、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。
右図は人間(170cm)とのサイズ感
の比較。



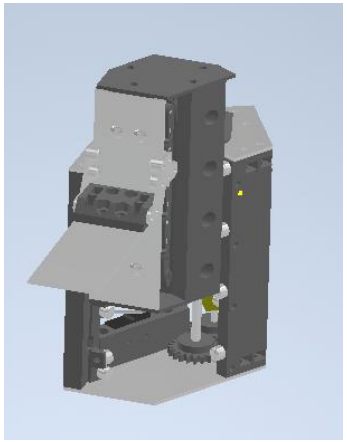
チーム名　　RMF rescue	団体名　　電気通信大学　ロボメカ工房
第　5　号機　O.R.C.A_05（オルカ） オブジェクト　0　台	種類：　移動ロボット（通信　無線　有線，切替） オブジェクト（緊急停止スイッチ　あり，なし）

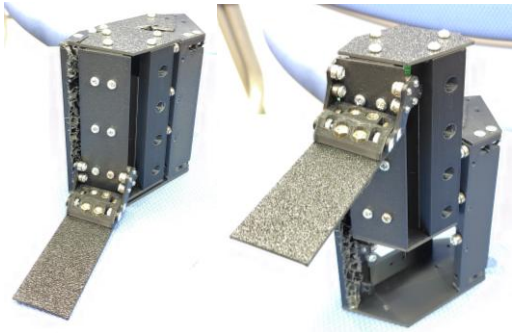
ロボットの重要な機能　（箇条書きで２つ，具体的に示してください）
- 自身の身長よりも高く上がるフォーク機構
- 折り畳み式のアーム

＊**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）　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と同型機種。

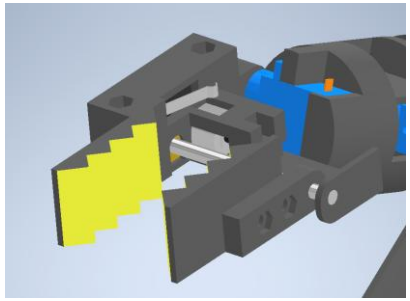
フォーク機構
自身の身長よりも高く上がる仕組みにする
ことにより、格納時のサイズを縮小。
送りねじを用いることでサイズが小さい
ながら大きな上向き力を得る。





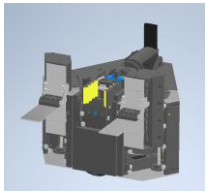
格納時　　展開時

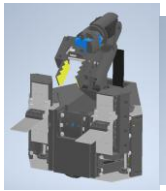
アーム
折り畳み式にすることにより、格納時のサイズを縮小。
ハンド部分を送りねじにすることで、
掴んだものに対してトルクをかけ続けられる。

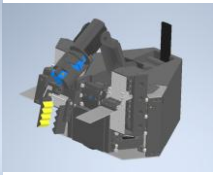


送りねじを用いたアーム

格納時







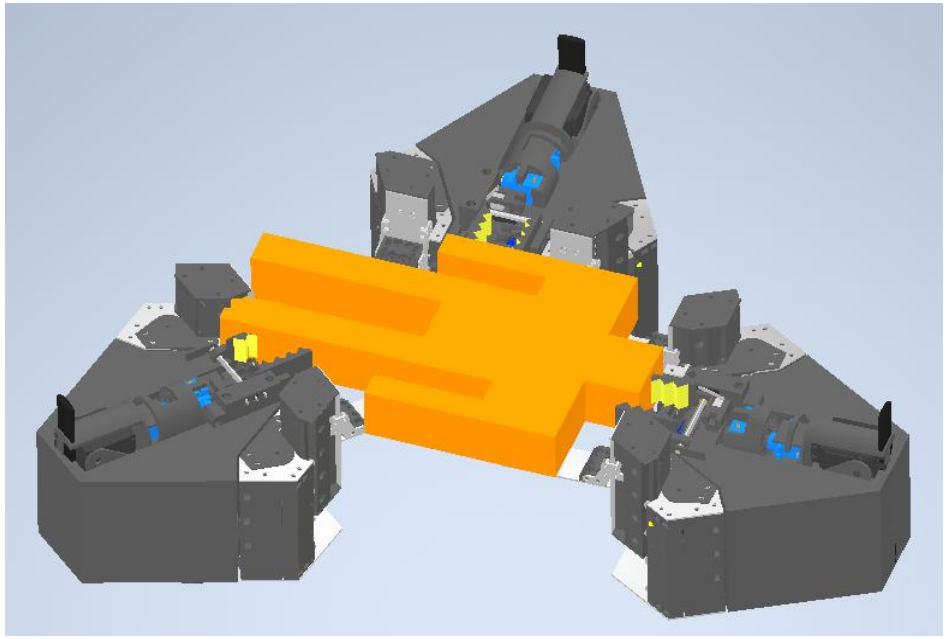
展開時1　　展開時2

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　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を用い、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と同型機種。



協同救助のイメージ

親機W.H.A.L.Eに設置されたカメラを用いて
自己位置を推定し、それをもとに制御を行う。

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
速度制御をかける。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、複数の機体を
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