

チーム名 K. KNIGHTS

団体名 有志チーム

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

母体である「KINKI KNIGHTS」から略して「K.KNIGHTS」にしました。

「KINKI KNIGHTS」は2022年の団体立ち上げ時に名前を募集し、集まった案の中からメンバー内で投票を行い、決定しました。

* チームの紹介

私たちは、「挑戦をあきらめさせない」というコンセプトのもと、レスキューロボットコンテストをはじめとする各種ロボットコンテストへの出場や、展示会での製作物の出展などを行っています。「誰かの新たな挑戦の背中を押したい」という想いを胸に、すべての活動に取り組んでいます。

メンバーが全国に散らばっているため、オンラインミーティングや数カ月に1度のオフライン作業会、遠隔でのデバッグ環境などの仕組みを用意し、チームで目標達成に向けたロボット開発を行っています。

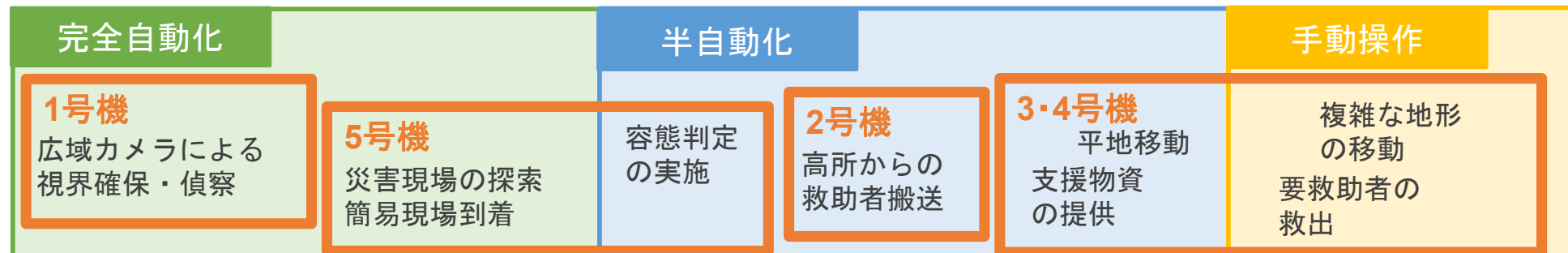
* チームのアピールポイント

無駄のない連携による迅速な救助

災害現場では迅速な状況把握、判断、救助が必要になります。そのためには、無駄のない連携が重要だと考えています。

最小限の時間・人的リソースで無駄なく最大限の救助活動を行うため、自動化可能な探索・移動・解析のタスクと

慎重なオペレータの判断が必要な救助等のタスクに救助活動を分類し分析を行い、それぞれの機能に特化した構成を検討しました。



チーム名 K. KNIGHTS

団体名 有志チーム

*レスキュー活動上の特徴

自動化補助オペレーションシステム

各オペレータから全ての機体の制御・映像にアクセスできる仕組みを構築し、**手が空いているオペレータが異常発生に対処**できるようにする。
自動監視システムとエンジニアが各機体状況を常時監視し、手動介入が必要な場合にオペレータの画面にアラートを飛ばすことで、**オペレータは手動操作のみに専念**できるようにする。

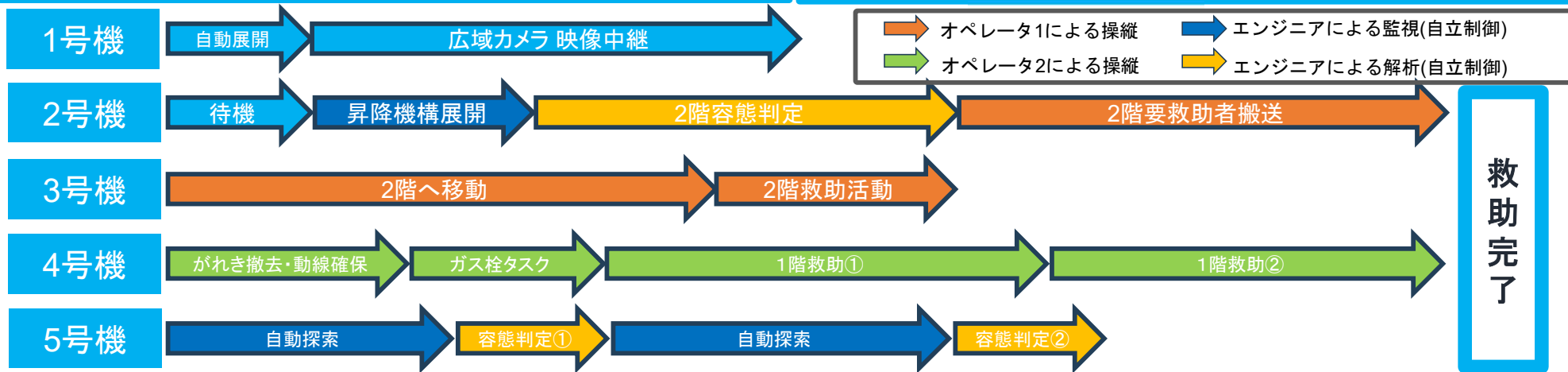
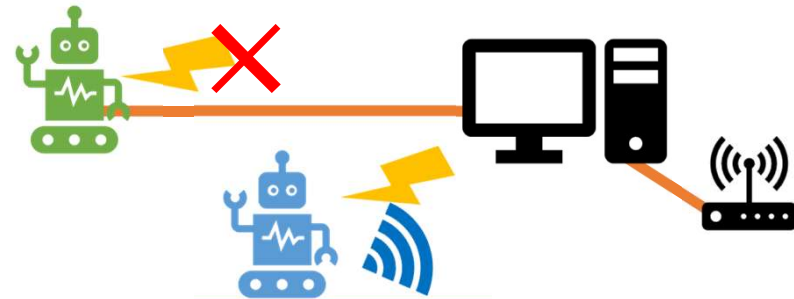
救助の流れ

開始と同時に1号機を自動展開し、現場の状態を広域カメラで確認する。
2・5号機は自立制御により救助者の探索・容態解析を開始する。
エンジニアが監視し、問題発生時は余裕のあるオペレータを割り当てる
オペレータ1は3号機を操縦し、2階への現着に専念する。
3号機は現着後、支援物資提供・救助を行い、救助者を2号機に引き継ぐ。
2号機は昇降式救助機構を用いて要救助者1階に降ろし、オペレータ1の操縦によってヘリポートへの搬送を行う。
オペレータ2は4号機を操縦して動線の確保とガス栓等の安全確保を行う。
その後、5号機による解析が完了した者から順に救助・搬送を行う。

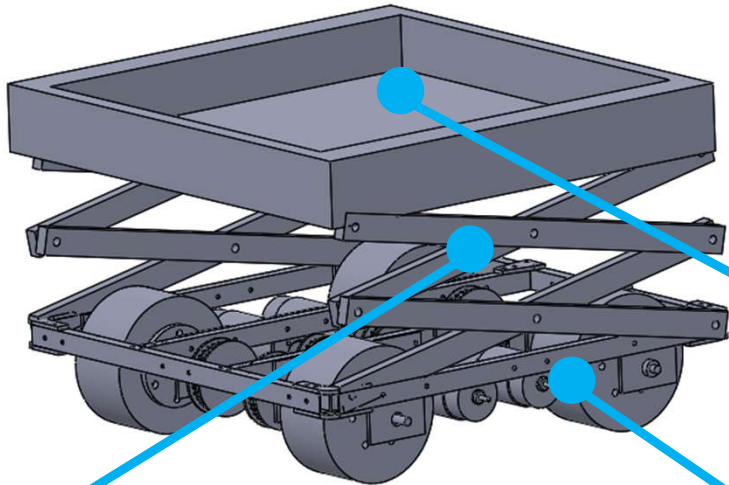
通信の多重化

ロボットの通信経路を複数用意することで、**制御の安定化と通信障害への耐性**を実現する。
TPIP・WiFi・有線(LAN・CAN)による接続を機体特性ごとに使い分けた上で複数の手段で通信を多重化することで、**障害時の別経路での通信を可能とする**。

広域カメラを1号機に乗せて救助機の映像情報が断絶しても救助が**続行できる体制を整え**、有線接続の通信を**制御信号のみに**することで、ケーブル2本で伝送可能かつ堅牢なCANプロトコルを採用し、**従来困難であった移動機への有線接続を容易にする**。



<p>チーム名 K. KNIGHTS</p>	<p>団体名 有志チーム</p>
<p>第1号機 見つけナイト (ミツケナイト) オブジェクト 0台</p>	<p>種類：移動ロボット (通信 無線, 有線, 切替)</p>
<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高所からの広角カメラによる探索・視点補助 ・距離センサによる自立移動・自動展開 	
<p>*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>	
	<p>役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害現場の俯瞰視点の提供 ・要救助者の位置特定 ・フィールドマップ作製 ・他機体の位置情報の推定補助
	<p>広域カメラ</p> <p>カメラ画像を解析して周辺の環境を認識し、フィールドマップを作成しながら自動で要救助者を探索、2・5号機に要救助者への経路情報を提供する。 物体認識アルゴリズムで他機体の位置を認識し、各機体の自立制御に位置情報を活用する。</p>
	<p>スライド昇降式のカメラアーム</p> <p>ゲート通過後にスライド昇降式のカメラアームを展開しフィールド内を見渡せる高さまでカメラを上昇させる。</p>
	<p>LRFによる自己位置推定</p> <p>北洋電機のLRFを搭載し周辺の点群情報から自己位置を推定、所定の位置まで自動走行する。救助開始からカメラの展開までを自動化しオペレータの操縦負担0を実現する。</p>
	<p>3輪オムニを用いた足回り</p> <p>カメラ展開位置まで迅速にたどりつけるよう、3輪オムニを足回りに使用する。全方向に移動が可能のため、カメラ展開位置に精度よく到達できる。</p>

<p>チーム名 K. KNIGHTS</p>	<p>団体名 有志チーム</p>
<p>第2号機 運ばナイト (ハコバナイト) オブジェクト 0台</p>	<p>種類：移動ロボット (通信 無線, 有線, 切替)</p>
<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・救助者を安全に搬送するためのクッション等を用いた柔らかいベット ・メカナムによる全方位置動 	
<p>*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>	
<p>役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高所からの要救助者搬出 ・3号機現着までの容態の確認 	<p>デュアルマイクシステムによる音声解析</p> <p>指向性を持つマイクを2台搭載することで、周囲の音と要救助者の音を分離し、要救助者から一定距離離れていても音声をアルゴリズムで分離して録音する。また、解析した雑音データを5号機と同期することで5号機搭載のマイクでのノイズ除去にも活用する。</p>
	<p>レーザーセンサーを用いた自動位置合わせ</p> <p>昇降機構に取り付けたレーザーセンサーで2階の壁の位置を検出し、自動で機体の位置合わせを行う。オペレータが操作することなく救助開始から2階への昇降機構展開までを自立して精度良く行う。</p>
<p>昇降機構</p> <p>リンク機構を用いた昇降。 これを使用し2階からの救助者を搬送する。</p>	<p>救助者用ベット</p> <p>救助者を二階から安全に救助・搬送するためのベット機構。四方を囲むことで体勢の安定しない意識不明者でも安全に搬送できるように工夫。安全を確保。また、クッション等により衝撃を低減させる。</p>
	<p>メカナム</p> <p>2階への接近時、迅速に微調整できるよう、全方位置動が可能なメカナムを足回りに採用。タイヤ径の大きなメカナムを使用しているため、軽微な段差や障害物であれば乗り越えが可能。</p>

<p>チーム名 K. KNIGHTS</p>	<p>団体名 有志チーム</p>
<p>第3号機 登らナイト (ノボラナイト) オブジェクト 0台</p>	<p>種類：移動ロボット (通信 無線, 有線, 切替)</p>
<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リンク機構を用いたアーム ・サスペンションを用いたクローラー 	
<p>*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>	
<p>役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・階段走破 ・ダミヤンの救助 ・支援物資提供 	<p>広角カメラと水平機構による安全な視野の確保</p> <p>階段上昇時に機体前方の角度が上向きになり、足回りの安全や階段付近の要救助者の確認が疎かにならないよう、広角カメラとカメラの水平化機構を用いて安全な視界を確保する。</p>
	<p>包みこむ形状のハンドによる救助機構</p> <p>要救助者の身体形状に合わせて周囲から包み込むハンドで、体勢を安定させた状態で安全な救助を実現。 ハンドの上下方向を直線的に駆動する機構を根元に備え、要救助者の位置に合わせて地上やベッド上から救助が可能。</p>
	<p>リンク機構を用いたアーム</p> <p>要救助者に救助ハンドの傾きによる負担がかからないよう、リンク機構を用いたXY水平面で自由に位置決め可能なアーム構造を採用。 重量のあるモーターを機構の付け根部分に位置させていることで重心が安定し、アームの揺れを軽減した滑らかな動きを実現。</p>
	<p>クローラー</p> <p>内部にサスペンションを用いることで、地面状況に合わせてベルトが設置し、強い走破性をもつ。</p>

チーム名 K. KNIGHTS	団体名 有志チーム
第4号機 助けナイト (タスケナイト) オブジェクト 0台	種類：移動ロボット (通信 無線, 有線, 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)

- ・4軸アームに瓦礫撤去機構
- ・ベルトコンベヤ式救助機構

*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

役割

- ・瓦礫撤去
- ・支援物資提供
- ・救助者救助
- ・ガス栓タスク

カメラアーム

2軸のカメラアーム。
広範囲の視野を確保。

アーム

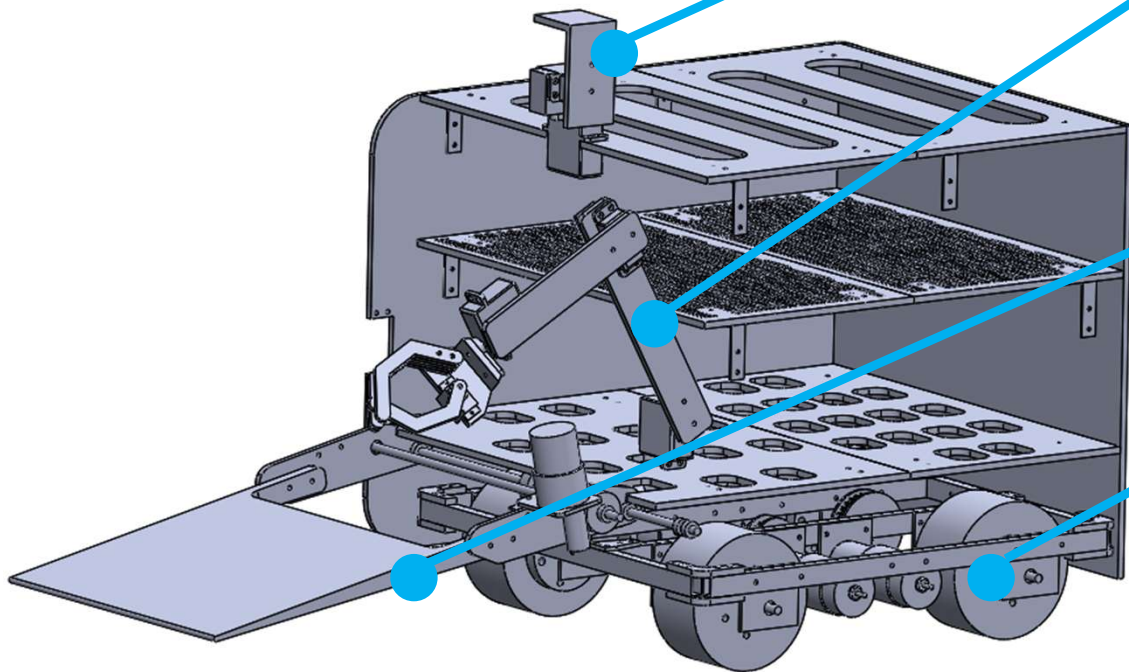
4軸のアーム。自由度が高いため、様々な瓦礫撤去やガス栓タスク等柔軟に対応可能。ハンドの形状が3つ爪のため瓦礫を落とすことなくしっかりとつかむ事が出来る

救助機構

ベルトコンベヤ式の救助機構採用。高さの調節も可能であるためベット上の救助者も救助可能。救助者を機体内部に入れることが出来るため安全な移動を実現。

メカナム

迅速に機体位置を微調整できるように、全方位移動が可能なメカナムを足回りに採用。タイヤ径の大きなメカナムを使用しているため、軽微な段差や障害物であれば乗り越えが可能。



<p>チーム名 K. KNIGHTS</p>	<p>団体名 有志チーム</p>	
<p>第5号機 救わナイト (スクワナイト) オブジェクト 0台</p>	<p>種類：移動ロボット (通信 無線, 有線, 切替)</p>	
<p>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)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・深度カメラを用いた自動・半自動による探索・自立移動 ・差動二輪を用いた小回りの利く移動 		
<p>*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>		
	<p>容態判定用の高精細カメラ</p> <p>高精細カメラによる映像で、要救助者の情報を自動で判断する。</p>	<p>役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要救助者の搜索 ・半自動での容態判定
	<p>音声解析用マイク</p> <p>指向性のマイクで接近した要救助者の音のみを録音し、解析する。</p>	
	<p>深度カメラ</p> <p>Depth情報を取得できる深度カメラを備え、周囲のがれきや要救助者の状態をリアルタイムに把握して衝突の回避、経路の再策定を行う。 また、赤外線を用いたカメラにより熱源の確認も確実に行うことができる。</p>	
	<p>制御</p> <p>カメラ画像を解析して周辺の環境を認識し、フィールド内のマップを作成しながら自動で要救助者を搜索する。 要救助者を認識し自動で接近して容態判定を行う。</p>	
	<p>差動二輪の足回り</p> <p>差動二輪式の足回りを採用し、暗室や要救助者付近など狭い場所での旋回性能を高くしながら機体サイズをコンパクトに押さえる。 足回り幅は要救助者の容態確認時、その場で超信地旋回しても要救助に接触しないサイズになるようカメラの画角を基に設計されている。</p>	