

チーム名 チームホビーロボット

団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)

* チーム名の由来

私たちはヒト型レスキューロボットコンテストの参加選手を中心に構成され、年齢や所属を超えて、趣味(ホビー)としてロボット制作を楽しむメンバーによるチームです。また、**ヒト型レスキューロボットコンテスト**に参加する二足歩行ロボットは、一般にホビーロボットとして分類されることが多く、その点もチーム名の由来の一つとなっています。

* チームの紹介

チームメンバーは、ヒト型レスキューロボットコンテストに限らず、さまざまなロボット競技会に参加しています。ROBO-ONE、全日本ロボット相撲大会、かわさきロボット競技会、ロボカップ、マイクロマウス、八尾ロボットコンテスト、つやまロボコン、キャチロボなど、多様な分野の競技会で経験を積んだメンバーが集まり、ロボット製作を楽しみながら新しい技術や課題に挑戦しています。

5回目の出場となる今年は、これまでの経験を活かし、レスキュー工学大賞の獲得を目標としています。

【レスキューロボットコンテスト実績】

2021年オンライン大会にて**初出場**。ベストロボット賞を受賞。
2022年**実地大会初出場**。ベストパフォーマンス賞を受賞。
2023年ファイナルステージ、競技ポイント1位(受賞無し)
2025年ファイナルステージ、競技ポイント3位(受賞無し)

* チームのアピールポイント

脱メカナム
(脱オムニ)

2023年大会までは、1号機に**8輪メカナム・ロッカーボギー機構**、2号機に**メカナムクローラー機構**を採用していました。

しかし、メカナム機構は構造上、受動ローラーが小径にならざるを得ず、この点が走破性能における本質的な制約となります。

一般に高い摩擦力を得るためには、表面の追従性に優れた軟質材料の使用が有効ですが、小径ローラーに軟質材料を適用すると、圧縮変形の増大や耐摩耗性の低下、さらには破損リスクの増加など、機械的信頼性の確保が困難になります。その結果、実用上は強度や耐久性を優先して比較的硬質な材料を選定せざるを得ず、メカナム機構では十分な摩擦力を確保すること自体が構造的に不利であると判断しました。

また、前進・後進方向の走行性能は比較的確保できる一方で、不整地環境における左右方向の移動は安定性や走破性の面で実用上の課題がありました。

さらに、受動ローラー間の継ぎ目による振動の発生、構成部品点数の多さに起因する故障リスク、ならびにメンテナンス性の低さといった点も課題として挙げられます。これらの課題を踏まえ、2025年からはメカナムのような専用の受動ローラーを持たず、全方向移動に対応可能な**「独立ステアリング機構」**を採用しました。

迅速な
救助

2023年までは、1号機・2号機ともに、それぞれ単体で全ミッションに対応することを目標として開発を行ってきました。

しかし2025年からは設計方針を見直し、1号機は1階でのレスキュー活動に特化し、2号機および3号機は2機が連携して2階でのレスキュー活動に特化する構成としました。このようにロボット間で役割分担を行うことで、不要な機構の削減による小型化を図るとともに、優先度の高い機構の性能向上を可能としています。その結果として、**「生存確率を上げるための迅速かつ振動の少ない救助」**を実現することを目指しています。

実際に2025年レスキューロボットコンテスト全国大会で救助されたダミヤンのフィジカルポイントを見ると、上位1位・2位はいずれも本チームのロボットによるものでした。フィジカルポイントは、救助に要した時間やダミヤンに加わった衝撃・振動を基に算出される指標であり、「迅速かつやさしい救助」を数値として評価するものです。本チームは、救助対象の状態をできる限り悪化させないことを重視した設計と運用により、**「迅速な救助」**を実現しました。これが私たちの考える「やさしい」救助活動になります。

【2025全国大会フィジカルポイントランキング】

1位 チームホビーロボット 85点
2位 チームホビーロボット 85点
3位 大工大エンジニア 63点
4位 S. S. S. S 59点
5位 レスキューやらまいか 58点
6位 富ロボレスキュー 56点
7位 レスキューやらまいか 52点
8位 MCT 45点
9位 チームホビーロボット 38点
10位 レスキューやらまいか 18点



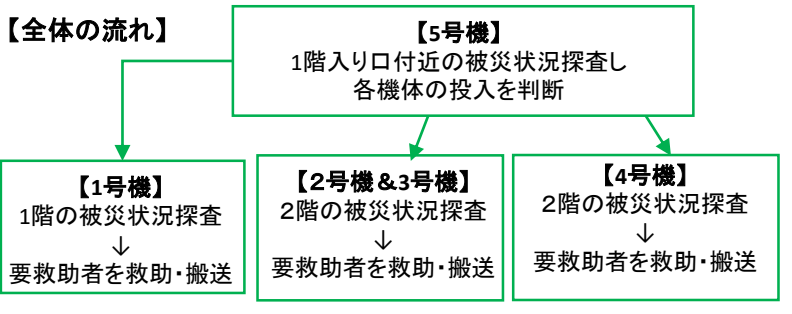
* チームサポートの希望理由

本チームは、特定の出資団体を持たない社会人および学生によって構成されたチームであり、活動資金には限りがあります。また、各メンバーが個人でロボット開発に取り組んできた背景から、他チームと比較して既存部品の流用が難しく、多くの要素を新規に設計・製作する必要があります。限られた予算の中でも最大限の成果を出すべく努力しておりますが、さらなる技術的完成度の向上のため、チームサポートをご検討いただけますと幸いです。

*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)

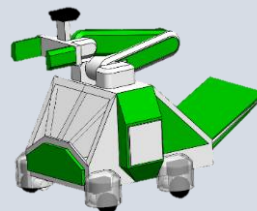
各タスクに合わせて特化した機体が連携を取ることで、これまで以上に**迅速に全タスクに対応**する。特に今年は救助活動の優先度を上げ、要救助者の生存確率を上げる事を目標にしている。

【全体の流れ】



【1号機】

1階でのレスキュー活動に特化したロボットである。(図1)作業アーム先端にカメラを搭載することで、瓦礫除去やブレーカー操作などの作業タスクを正確かつ迅速に実行可能としている。コンパクトな機体構成と独立ステアリング機構による全方向移動により、狭隘なルームBにおいても小回りの利く移動が可能であり、迅速な救助活動を通じて要救助者の生存率向上に寄与する。



【図1】1号機

【5号機】

1階における探索および情報収集活動に特化したロボットである。(図5)建物内の入口付近や2階へのアクセス経路(瓦礫の状況など)に関する情報を収集し、投入するロボットの選択や運用方針を判断するための情報提供を行う。



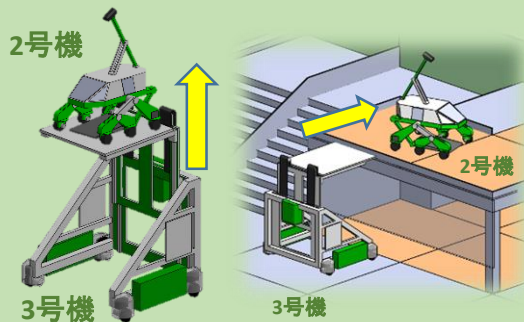
【図5】5号機

【2号機 & 3号機】

2号機は、不整地走破性と全方向移動を両立するため、**6輪独立ステアリング・ロッカーボギー機構**を搭載したレスキューロボットである。段差や瓦礫を含む不整地環境においても安定した走行を可能とし、2階でのレスキュー活動を担う。3号機は、4輪独立ステアリング機構を搭載した**全方向移動可能な運搬用エレベーターロボット**である。昇降機構を備えることで、2号機を迅速に2階へ搬送することが可能であり、チーム全体としてのレスキュー効率向上に寄与する(図2)。

【2号機 & 3号機連携の流れ】

3号機が2号機を2階へ送り届ける。(図3)
↓
2号機が2階で救助活動。
↓
3号機に要救助者を乗せる
↓
3号機がヘリポートまで搬送を行う



【図2】3号機で2号機を昇降

【図3】2階への侵入方法

【4号機】

アクティブサスペンション搭載

従来の不整地走破のアプローチでは階段などの勾配の大きな箇所では車体が傾き、搬送物や要救助者の負担位なることが多かった。そこでアクティブサスペンションを用いたアプローチを提案する。(図4)タスクに応じてバンパーやばねの効き具合を制御することも視野に入れている。



【図4】4号機

チーム名 チームホビーロボット	団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)
第 1号機 箱ロイド(ハコロイド) 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)

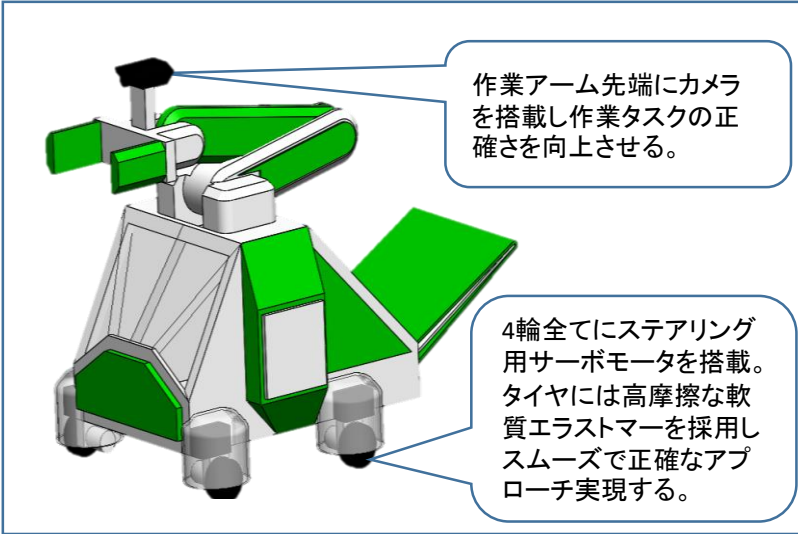
- ・作業アーム先端にカメラを搭載
- ・4輪独立ステアリング搭載し全方向移動が可能

* **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

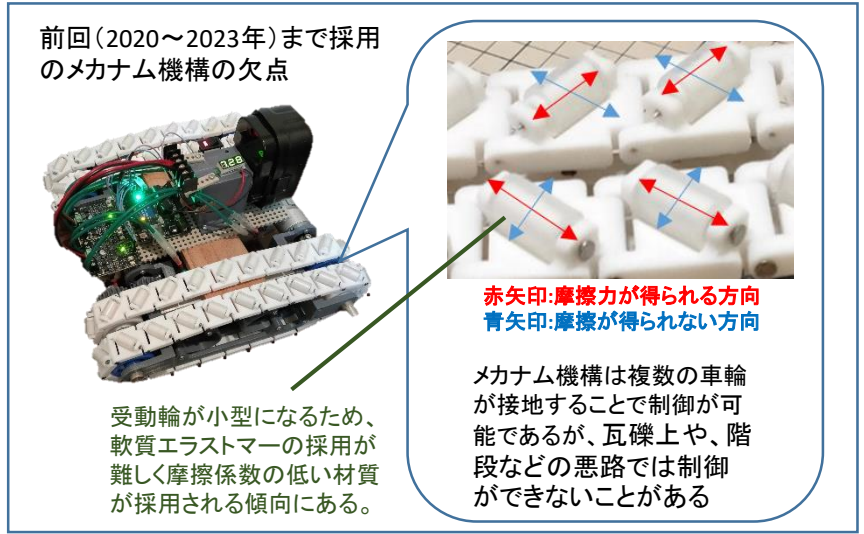
1号機のコンセプトは、1階における作業タスクに特化することであり、それに伴うロボットの主要機能を図6に示す。作業アーム先端にカメラを搭載することで、瓦礫除去やガス栓対応といった作業タスクを、正確かつ迅速に実行可能としている。

2023年大会までは移動機構としてメカナム機構(メカナムクローラー)を採用していたが、不整地における全方向移動や階段走行時において、摩擦力不足によるスリップが頻発する問題が確認された。これは、図7に示す受動回転ローラーを有する構造に起因し、接地面積および有効摩擦力を十分に確保できないことが原因であると考えられる。そこで本機では、移動機構を独立ステアリング機構へ変更することで、不整地および段差環境においても安定した走行性能の実現を目指した。また、メカナムクローラーは移動機構が占有する面積が大きく、救助・作業機構の搭載スペースを十分に確保しにくいという課題があったが、**独立ステアリング機構**の採用により、機体の小型化と小回り性能の向上を両立している。

これにより、1号機は1階の狭隘かつ障害物の多い環境において、作業タスクに適した安定性と機動性を備えたロボットとなっている。



【図6】ロボットの全体図と「ロボットの重要な機能」の紹介



【図7】メカナムクローラーをはじめとするメカナム機構の欠点

チーム名 チームホビーロボット	団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)
第2号機 NeeBoMan(ニーボマン) 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)

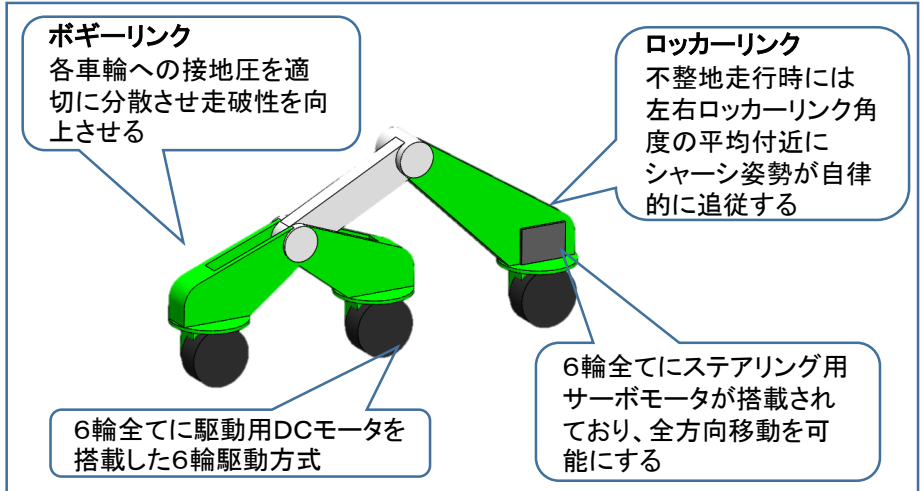
- ・高所カメラ
- ・6輪独立ステアリングロッカーボギー機構

* **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

2号機は、2階におけるレスキュー活動に特化したロボットとして設計されており、そのために必要となる主要機能を図8に示す。車体上部の高所にカメラを配置することで、周囲環境および救助対象の視認性を向上させ、死角を低減するとともに、安全かつ迅速なレスキュー活動を可能としている。走行機構には、ロッカーボギー機構と独立ステアリング機構を融合した**6輪独立ステアリング・ロッカーボギー機構**(図9)を採用した。本機構は、従来採用していたメカナムクローラーでは困難であった、不整地環境における安定した全方向移動を実現するものである。ボギーリンクにより各車輪への接地圧を適切に分散させることで、段差や瓦礫を含む路面においても高い走破性を確保している。左右のロッカーリンクはシャーシを介して差動リンクで接続されており、不整地走行時には左右ロッカーリンク角度の平均付近にシャーシ姿勢が自律的に追従する構造となっている。これにより、車体の過度な傾斜を抑制し、救助動作中の安定性を向上させている。また、6輪すべてに駆動用DCモータを搭載した6輪駆動方式とし、加えて6輪すべてにステアリング用サーボモータを配置することで、不整地環境下においても任意方向への移動を可能としている。タイヤには、メカナム機構では構造上採用が困難であった高摩擦の軟質エラストマー材料を使用できるため、路面追従性が向上し、救助時の安定性および走破性能の向上に寄与している。



【図8】ロボットの全体図と「ロボットの重要な機能」の紹介



【図9】6輪独立ステアリングロッカーボギー機構の紹介

チーム名 チームホビーロボット	団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)
第3号機 全方向移動エレベータ(ゼンホウコウイドウエレベータ) 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)

- ・ロボットやダミヤンの運搬を行うエレベータ
- ・4輪独立ステアリング搭載し全方向移動が可能

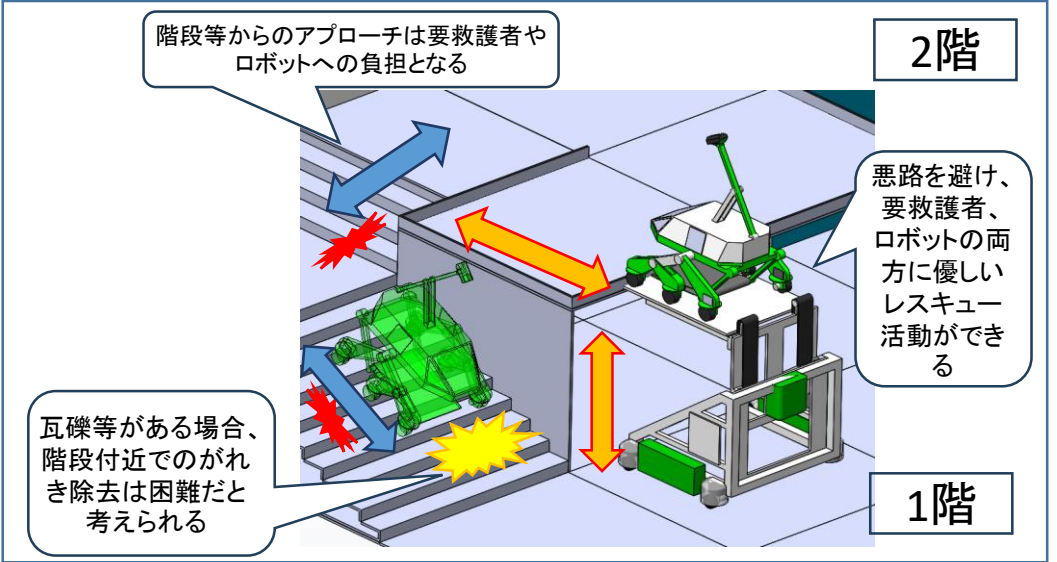
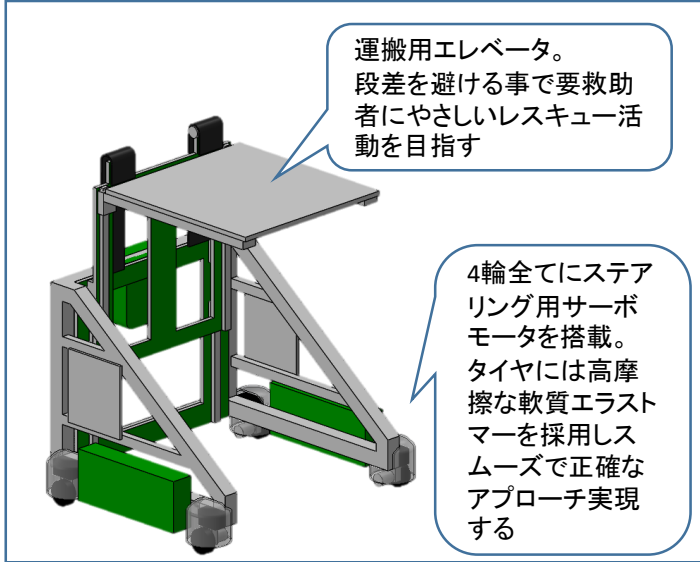
* **ロボットの概要**(図などを使ってわかりやすく書いてください) オブジェクトが含まれる場合, 機能・動作を明記すること

3号機のコセプトは、2階へのロボットの運搬であり、それに伴う「ロボットの重要な機能」を**図10**に示す。

3号機は**図11**のように2号機を吹き抜け部分から2階への搬入、搬出を想定している。

実際のレスキュー活動において、階段のような建物内のものが安全に使用できる保証がなく、2号機のような踏破性の高いロボットでも対応できない場合や、故障や環境などの状況によって機能が制限される可能性も考えられる。

3号機のようなロボットの昇降させる機能を用いることで、吹き抜けや建物外部から2階へのアプローチが可能になり、悪路を通らない要救護者やロボットに優しい救助ができる。



【図10】ロボットの全体図と「ロボットの重要な機能」の紹介

【図11】2号機搬送の流れ

チーム名 チームホビーロボット	団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)
第4号機 アクサス(アクサス) 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)

- ・アクティブサスペンション
- ・高所カメラからの情報収集

* **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

アクティブサスペンションで瓦礫や階段を揺れを軽減し走破する(図12)

多輪アクティブサスペンションは、各車輪を能動的に制御することで、不整地においても全輪の接地を維持し、安定した走行を可能とする。路面状況に応じて接地圧を調整できるため、段差や瓦礫を含む環境でも十分な摩擦力を確保でき、走破性が向上する。また、車体姿勢を能動的に安定させることで、走行中および救助作業中の振動や傾きを抑制できる。これにより、搭載アームやセンサの作業精度が向上し、要救助者への衝撃を低減する「やさしい救助」に貢献する。



高所カメラの利点

- ① 死角の低減による安全性向上カメラを高い位置に設置することで、車体周囲や瓦礫の向こう側を見渡しやすくなり、接触や引っ掛かりのリスクを低減できる。
- ② 環境把握の効率向上上方から俯瞰的に状況を確認できるため、進行ルートや作業手順を素早く判断でき、探索・救助の迅速化につながる。
- ③ 操縦負担の軽減視野が広がることで操縦者が状況を把握しやすくなり、不要な試行錯誤や微調整が減少する。結果として操作ミスや急動作を防げる。
- ④ 要救助者の発見・状態把握に有利瓦礫の隙間や床面を見下ろす形で確認できるため、要救助者の位置や姿勢、周囲の状況を把握しやすい。

【図12】ロボットの全体図と「ロボットの重要な機能」の紹介

チーム名 チームホビーロボット	団体名 チームホビーロボット(社会人有志チーム)
第5号機 探二郎(タンジロウ) 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)

- ・クローラアームによる不整地走破
- ・高所カメラからの情報収集

* **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

1階における探索および情報収集活動に特化したロボットである。(図13)

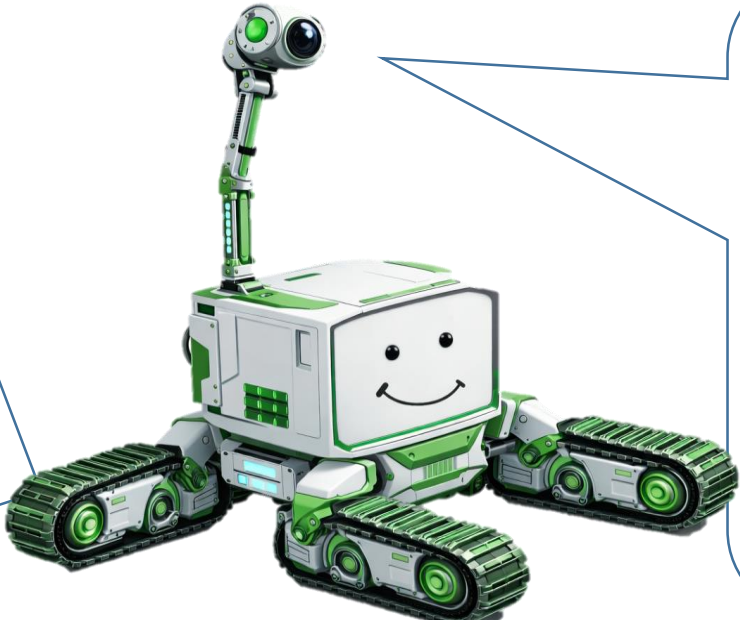
建物内の入口付近や2階へのアクセス経路(瓦礫の状況など)に関する情報を収集し、投入するロボットの選択や運用方針を判断するための情報提供を行う

クローラアームの利点

① 不整地・段差への高い適応
カクローラ付きアームは、前後のアームを使って段差や瓦礫に引っ掛かりながら移動できるため、単純な車輪やクローラでは走破が難しい不整地でも安定した走行が可能である。

② 接地面積が大きく、安定性が高いクローラ全体で地面に接するため接地面積が大きく、スリッピーにくい。

③ 階段・大段差に強いアームを使って車体を持ち上げたり引き寄せたりできるため、階段や高い段差の通過が比較的容易である。



高所カメラの利点

① 死角の低減による安全性向上
カメラを高い位置に設置することで、車体周囲や瓦礫の向こう側を見渡しやすくなり、接触や引っ掛かりのリスクを低減できる。

② 環境把握の効率向上
上方から俯瞰的に状況を確認できるため、進行ルートや作業手順を素早く判断でき、探索・救助の迅速化につながる。

③ 操縦負担の軽減
視野が広がることで操縦者が状況を把握しやすくなり、不要な試行錯誤や微調整が減少する。結果として操作ミスや急動を防げる。

④ 要救助者の発見・状態把握に有利
瓦礫の隙間や床面を見下ろす形で確認できるため、要救助者の位置や姿勢、周囲の状況を把握しやすい。

【図13】ロボットの全体図と「ロボットの重要な機能」の紹介