

|               |               |
|---------------|---------------|
| チーム名<br><br>C | キャプテンが所属する団体名 |
|---------------|---------------|

#### チーム名の由来

私たちが日々学業を行っている  は  の  に在ります。そもそも、  という地名は昔の軍隊の訓練場が近くにあり、  という意味で付けられたそうです。私たちも日々学び、将来の様々な志を持っています。そんな意味で私たちサークルのメンバーが出会い、学び合う地である事と地名の由来より学び志すことは最高のことであるという意味から  というチーム名にしました。過去にこの地で様々な志とともに青春時代を過ごした青年たちのように私たちも志を大きく、視線を前へ向け失敗を恐れず何事にも挑戦して行こうという決意も込めています。

#### レスキュー活動上の特徴

私たちが考えた今回のレスキューコンテストのコンセプトは実際に将来に使える方法を用いて救助活動を行うこと。現在、行われている救助の方法を元に人の動きをロボットに置き換えてみる。自分がそのロボットに救助される場合、どのような状態になるかの三点を基本理念とし、レスキュー活動を行うロボットの形式を決定しました。  号、  号、  号が瓦礫除去、救出、搬送を行う万能型レスキューロボット3台が独立して、救出活動を行うと言う作戦を基本的にはとる。

なぜ、連携を取らずに独立して救出作業するかについては、まず、レスキューロボット3台に対し、要救助者の数が3人以上いる場合、要救助者一人に対し、ロボットが2台必要であると、すべての要救助者に対して、どうしても救出活動の開始の遅れる要救助者が発生する確率が高い。つまり、救出活動の開始が遅れると言う事はその分だけ、要救助者の生存確率が低くなりさらに後遺症が残る確率が高くなる。つまり、現実のレスキュー活動に置き換えて考えても、理想を言えば、一台のロボットで一人の人間を救出するのが好ましいと考えられる。それは、一人の要救助者に合わせて、救助、即搬送が行える。つまり、搬送車を用意して、要救助者を乗せかえて搬送する方法はその行程の分だけ搬出が遅れるという事。また、連携して役割を持たせた場合、何が発生するかわからない被災地において、もし1台のロボットにトラブルが発生した場合、救出活動全体に影響を及ぼしやすい事、以上の観点より、今回のレスキューロボットコンテストでは、3台のレスキューロボットがそれぞれ、独立して、要救助者の救出活動を行う。

ただし、独立で作業を行うと言っても、他のロボットが瓦礫に乗り上げる等のトラブルに陥った場合はそのトラブルの解消を行う点では連携すると言える。

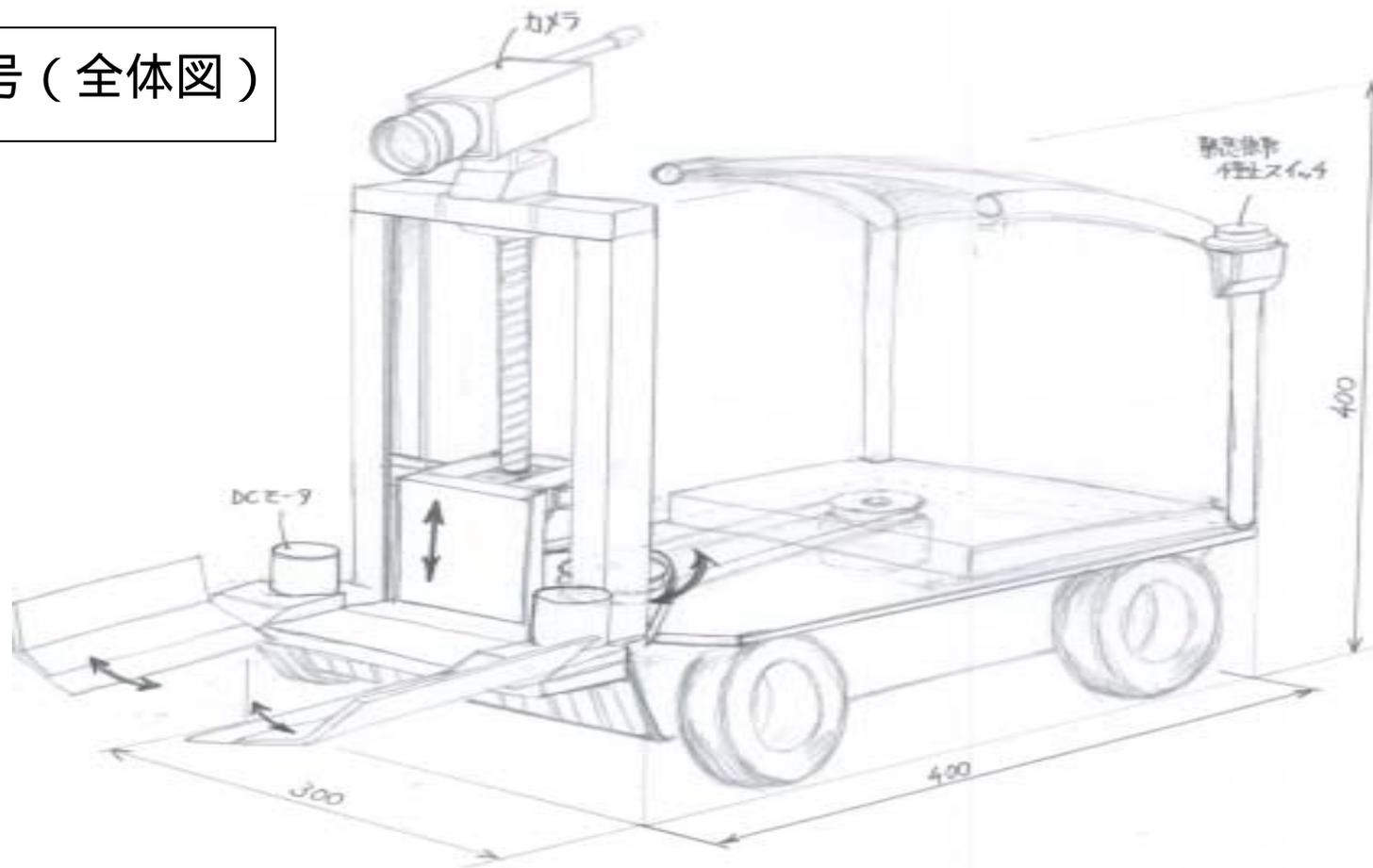
#### チームの紹介

私達は  です。昨年のレスキューロボットコンテストの際には大会関係者各位の皆様方には大変お世話になるとともにご迷惑をおかけした事を大変申し訳なく思っており、私達一同、心からお詫びを申し上げます。私たちは相撲ロボットなどを主として活動してきました。また、昨年の大会の出場を機に一回でも多くレスキューロボットコンテストに出場できる事を目標にしてきました。昨年の経験より非常に多くの事を学ぶとともに災害について、また一人でも多くの尊い人命を救出するにはどのようにしたらより良いか、非常に多くの事を考える良い機会になりました。

昨年のレスキューロボットコンテストでは残念ながら一人の要救助者も救出する事ができず、大変悔しい思いをいたしました。前回の大会の後から前回の大会の経験を踏まえ、どのようにしたら確実により迅速に要救助者を救出できるか、さらにいかにして搬送時の要救助者に対するダメージの軽減について話し合いをかさねてきました。昨年の失敗や経験を基にそれを生かせる様に努めていきたいと思っています。

昨年、一体の要救助者も救出できずに感じた自分達の無力さ、悔しさを晴らせるように頑張ります。また、  に恥じぬように精進したいと思います。どうかよろしくお願いします。

号 (全体図)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p>チーム名</p> <p>C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>キャプテンが所属する団体名</p> |
| <p>第<br/>1<br/>号機</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ロボット名(フリガナ)</p>   |
| <p>機能：水平稼働板機構による瓦礫除去及びレスキューダミーの救出、搬送</p> <p>救出方法： 1号機の 号の役割としては、瓦礫除去及び要救助者の救出搬送を一台で行う万能型ロボットとしての役割を持つ。</p> <p>機構としては、機体前部に上下に台が昇降するリフト機構を有する。リフト機構の仕組みとしては、六角ナットをくっ付けた台を低速ギヤドモーターの軸とねじ部を直結し、ねじで回転させ、ナットより力を作用させて、台を昇降させる。尚、昇降台がねじの回転時に一緒に回転してしまうのを避ける為に昇降台の両端はスリットを通して、Xテーブルを鉛直方向に用いたモノに近い機構となっている。以上が昇降機の概要である。</p> <p>要救助者及び瓦礫の除去には、水平稼働板機構を用いる。機構の内容としては、地面に対してやや、角度を持った板棒をリフトの昇降台の両端部に設置する。板棒の根元には回転軸を取り付け、回転軸を低速ギヤドモーターの軸に直結して、回転させる。水平稼働板機構は昇降台上に機構を設置している為に、リフト機構と連動させる事により、水平稼働板機構を上下させる。</p> <p>具体的な要救助者の救出方法は、リフト機構を下げ、水平稼働板機構を開いて、要救助者の下から、外からすべり込ませるように持ち上げる。また、要救助者の周囲のスペースが少ない場合は、ギリギリまで、水平稼働板機構を開き、機体を、微速前進させる事により、要救助者を持ち上げるとい、アプローチも可能である。要救助者を救出する際には、アーム機構のように挟むのではなく、下から持ち上げるとい事である。出来得るなら、要救助者に加える力は、少なくしたいという観点で挟んで持ち上げるよりも有効ではないかと考えられる。また、角棒の内側にはテレホンカードのような柔らかい材質を取り付け、要救助者の下に滑り込ませる際に傷害を与える事を防ぐ。また、角棒の先端にはゴムを付けて、要救助者が角棒先端から落下する事を防ぐ。</p> <p>瓦礫除去の際には水平稼働板機構の2本の角棒をお箸のように考えて使う、つまり、瓦礫の下から角棒を入れて、持ち上げたり、払いのけたりして、瓦礫を除去する。お箸のように2本の棒を3角形に使えば、三角形の面積の部分が即席の台と考えられる。つまり、2本の棒による3角形の面積を除去対象の瓦礫の大きさにより、増減させることにより、瓦礫の大小に対応できるようになっている。</p> <p>要救助者の救出後の搬送については、水平稼働板機構の2本の角棒により要救助者を持ち上げた後は、先述のリフト機構がターンテーブル機構に取り付けてあるという概要になっている。整理すると、ターンテーブル機構のターンテーブル上にリフト機構を搭載し、そのリフト機構の昇降台に水平稼働板機構が搭載されているという概要になっている。つまり、要救助者を持ち上げた後はターンテーブルを回転させて、機体後後部の柔らかい救助ベッドに収容する。以上のような手順で救出する。また、ターンテーブルを回転させる際には、ある程度の負荷が予想されるが、駆動方式は、予定ではプーリーを使用する予定であるが滑りが激しい場合はチェーンとスプロケットを用いる。また、動力はプーリーまたはスプロケットの軸をギヤドモーターの軸と直結して、回転させる。尚、それでも負荷が大きい場合はターンテーブルの底に自在ボールを取り付け、負荷を軽減する。</p> <p>機体の駆動方式としては、4輪の大径タイヤを用いた、回転差による移動方式を採用する。理由として、キャタピラーによる駆動は路面が不安定な被災地にメリットがあるが去年の大会を見る限り、すべったり、特に非常</p> |                      |

に平坦な道路でも振動が激しい点が非常に気になったからである。その振動は明らかに要求助者に対し影響を及ぼすと考えられる。ある程度の大径タイヤを用いれば、平坦な路面ではかなり振動が抑えられ、スムーズな搬送、移動が可能であり、なおかつ、タイヤの径を大きくすれば、機体の車高を上げられるので、路面の凹凸にも対応できる。よって、キャタピラーのメリットも得られるので、今回の機体ではタイヤを採用した。

カメラはリフト機構の上部に取り付ける、尚、カメラはサーボに取り付けてあるので鉛直方向に稼動が可能なので、幅広い視野を確保できるようになっている。

コンセプトとしては、実際の救助の動きに近づけるという事である。実際の救助でも人間を持ち上げる際には要救助者の体の下に腕を差し入れて持ち上げ、反転し、搬送する。よって、この動きをなるべく取り入れようと考えこの形式を採用致した。以上の開発コンセプトより水平稼動板機構とリフト機構とターンテーブル機構及び救助ベッドを用いレスキューダミーを救出する。

前回の大会を経験して、一般の方々からもしレスキューロボットで自分が救出される際に大きなモノに挟まれたり近づかれたりすると、多大な恐怖を受ける傾向がある。このような心理的恐怖に対応するには、作業時のアームなどの救出機構が要救助者に接触する際には非常に低速である必要がある。また狭い閉空間に閉じ込める時間、つまり、アームなどで挟み上げる時間などは出来得る限り短い時間にすべきである。以上のような意見から、今回はこのような機構を採用した。

制御方法： 足回りは DC モータにより左右及び前進後進の駆動ができるようにする。これはマイコンで PWM 信号を出し、自作 FET アンプを使用する。

水平稼動板機構とリフト機構とターンテーブル機構はサーボの回転によりスイッチを切り替えることで、物理的に各 DC モータを制御する。

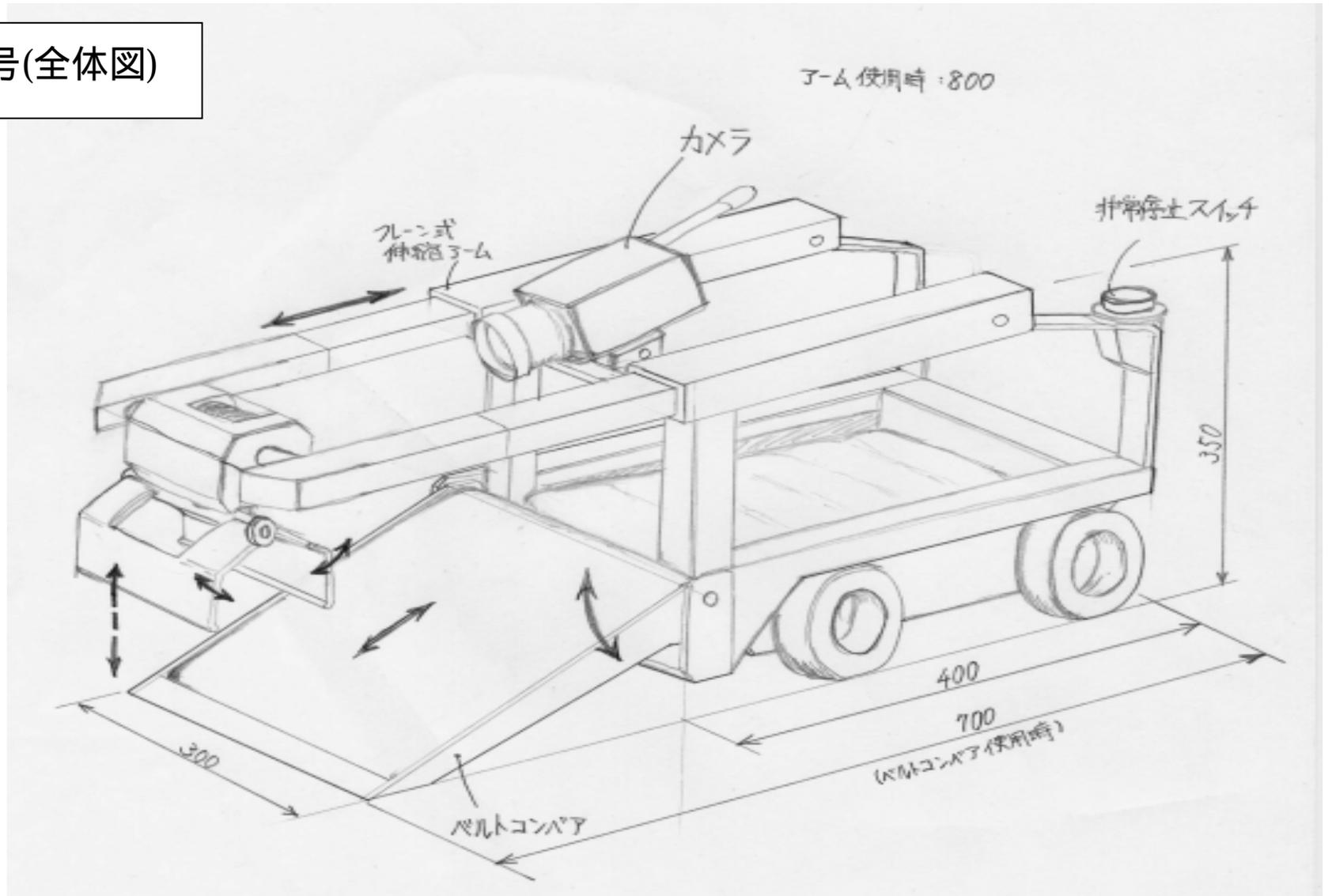
操縦用搭載機器： 無線カメラ、受信機 (6ch)、RC サーボ、自作 FET アンプ。

使用機器： ギアードモーター (田宮) など。

電源 : RC 用 7.2V NiCd バッテリー、カメラ用バッテリー。

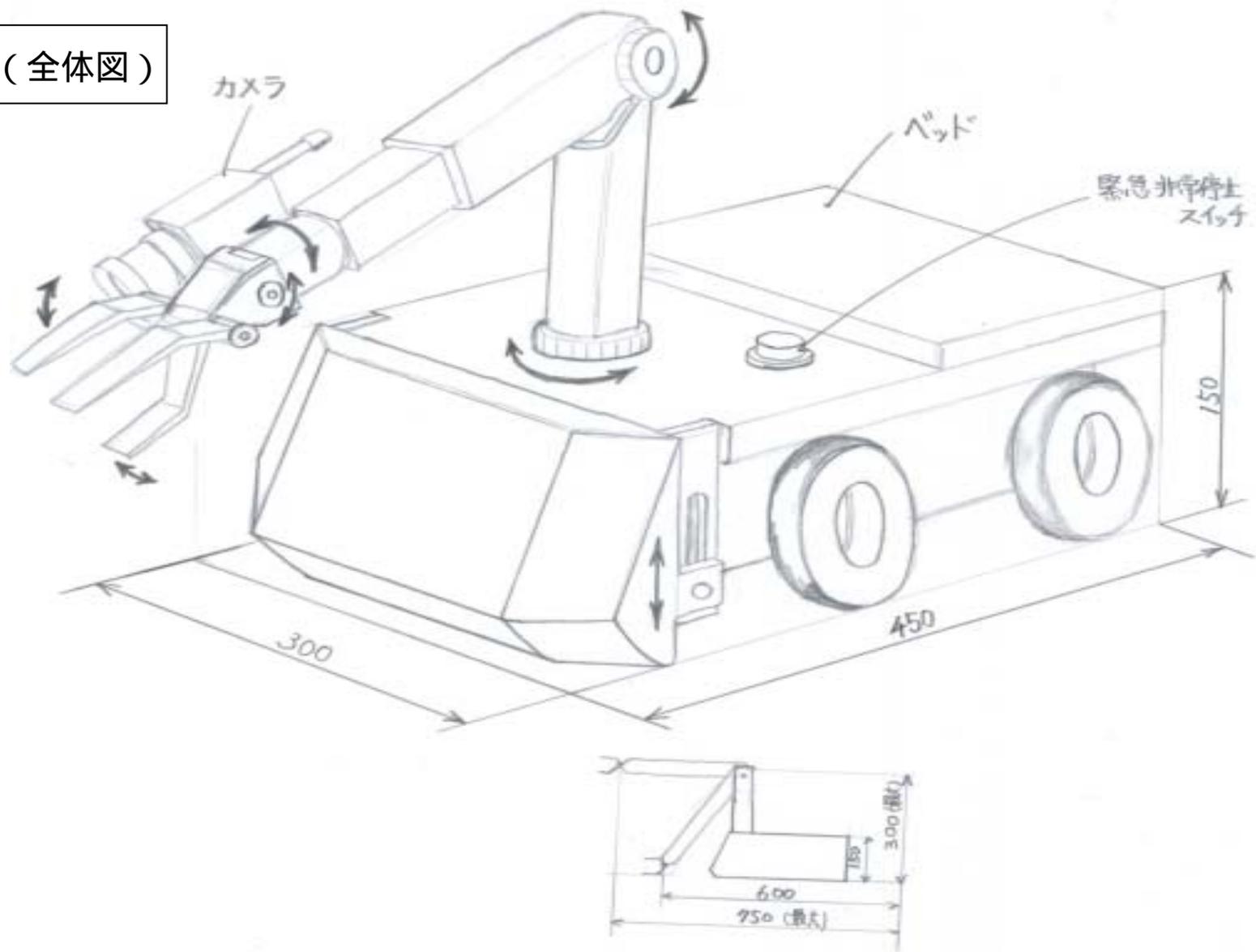
緊急停止スイッチ：後部最上部に設置する。

号(全体図)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p>チーム名</p> <p>C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>キャプテンが所属する団体名</p> |
| <p>第<br/>2<br/>号機</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>ロボット名 (フリガナ)</p>  |
| <p>機能： アームとベルトコンベアーによる瓦礫除去及びレスキューダミの救出、搬送</p> <p>救出方法： 前回、この大会に出場した際の 号の機体は、上下可動式ベルトコンベアーの機構を持ち、ダミアン救出および瓦礫除去を目的として制作した。但し、前年度は他の機体との連携を視野に入れていたので、それ故に、1台が作業不可能になると他の機体の作業にも影響が現れた。</p> <p>今回はそれら前年度の欠点を考慮して、去年の特徴を残しつつ新しい機体を考案してみた。新しい追加点はアーム(クレーン構造)を一台搭載した点です。スタートゾーンの広さに制限があるために、自ずと機体自体のサイズもある程度制限を受ける。そのために、収納時は全長を短くでき、作業時には必要な長さにすることが出来るようにアームの部分にはクレーンの構造を用いた。第一軸は外装の内側にはギアを噛ませたモーターに直結した長いネジが組み込まれており、二軸にはナットが固定されている。ネジが回転することでナットを取り付けた二軸が前後に長さを調節出来るという仕組みである。先端のアームはつかむ動作の駆動部と回転させる駆動部の二つで構成されている。さらに、図のようなアームの構造では、水平方向の位置は自由に指定できるが、垂直方向(高さ)の位置は固定されてしまう。その欠点を補うために、チェーンを用いてアーム先端のハンド部分が上下に稼働するようになっている。</p> <p>ベルトコンベアー機構については、ベルトは正転、逆転が可能であり、アームによって救出したダミアンをベルトコンベアーに降ろし、ベルトコンベアーを回転させることによってダミアンを収容する。またこのベルトコンベアーの根本はギヤボックスに連結しており、モーターを駆動させることで上下方向に可動させ状況に応じた角度にて使用することが可能な構造を持つとともに、ベルトコンベアーを収納することで機体のサイズをコンパクトに出来るという利点も生み出している。</p> <p>機体の移動方式は 号と同様に大径タイヤによる4輪駆動であり、旋回方法は回転差を用いる。</p> <p>今回はアームだけではなく、ベルトコンベアー機構も採用した理由としては、瓦礫から救出した要救助者を長時間アームで支えていることは、現実的に考えた際に多くの支障が生じる。また、不安定な状態でしかも体の一部分のみを支えられて搬送される、もしくはその状態を維持されることは要救助者にとってマイナスの面が大きいと考えられるので、アームによる作業時間をなるべく短くするためベルトコンベアー機構を搭載した。また、一度、ベルトコンベアーに収容できれば、その状態はベットで横になっているのと大差なく、さらにコンベアの機構を利用することで、人間が自然な体勢のまま安全な機体内部に収納できるように考案した。あくまでこの収容方法の構想がよいと判断したのは理由としては、実際に救急車に車輪付担架を積み込む時、滑りこむように救急車に搭載している動きに近い救出方法である。よって、現実的に人間を救出する際の安全性などを考慮しこの方式を採用することにした。</p> <p>制御方法： 無線カメラ1台、受信機1台(6ch)、RCサーボ、自作FETアンプ。チャンネル切り替え回路(受信機の6チャンネルのうち、1チャンネルを切り替え信号として利用する。それにより個々のチャンネルをリレーで切り替えることができる。これで10チャンネル分の信号を使うことができる。)</p> <p>操縦用搭載機器： 無線カメラ1台、受信機1台(6ch)、RCサーボ2台、RCアンプ1台。</p> <p>使用機器： ギアードモータ(田宮)など。</p> <p>電源： RC用7.2V NiCdバッテリー×5、マイコン用アルカリ乾電池4本、カメラ用バッテリー。</p> <p>緊急停止スイッチ： 最上部に設置する予定。</p> |                      |

号 (全体図)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p>チーム名</p> <p>C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>キャプテンが所属する団体名</p> |
| <p>第<br/>3<br/>号機</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ロボット名(フリガナ)</p>   |
| <p>機能： 瓦礫除去、ダミヤンの救出及び搬送</p> <p>救出方法： この機体はロボットアームにより瓦礫の除去を行い、ダミヤンの安全を確保した後、再びロボットアームによりダミヤンを救出する機体である。</p> <p>足回りは、安定した走行を可能にするため四輪車とし、瓦礫などによる段差に対応できるよう四輪駆動にすることで、災害現場まで急行できるようにした。</p> <p>ロボットアームは、瓦礫やダミヤンの状態に関わらず除去及び救出ができるように5自由度を持ち、あらゆる角度からダミヤンの救出や瓦礫の除去をすることができる。つまり人間の腕と同じ構成である。腕をアームに例えて説明すると、肩の部分が各方向に稼動可能になっており、鉛直方向に上下し、左右に回転する。肘の部分が上下に稼動し、レスキューロボットをつかむ手首は360度回転し上下に動けるようにすることによって人と似た動きをさせることができる。手の部分は3本の爪から成り立ち、二本の爪の間を残りの一本が入り込む形で救出することになる。これらの各関節部分はDCモータで駆動する。上記より、複雑で精密な動きができ様々な状況に対応できるようにすることで、煩雑ではなく安定した動作によりダミヤン救出時に精神的及び肉体的に負担が軽減されるようになる。去年は自由度が少なかったために細かな救助活動ができなかったという反省点を活かし、自由度を増やすことで正確かつ迅速な救出活動を行える様にした。そして、今回は同一であった駆動モードとアームモードを切り替えることで、救出活動と搬送作業のそれぞれに専念できるようにする。</p> <p>また、カメラは、アームの手首付近に搭載することで瓦礫除去及びダミヤンの救出が確認しやすく、アームの自由度が高いため瓦礫の中のダミヤンの早期発見が可能となる。</p> <p>路上の瓦礫についてはフロントにアルミのシールドを張り、瓦礫をどける。</p> <p>救出方法は腕を伸ばして瓦礫を除去してレスキューロボットを救い上げる。そして回転して、ベットに移動させゆっくりと降ろす。詳しく説明すると、レスキューロボットを外からすべり込ませるように持ち上げる。スペースがない場合においても5自由度を持ったアームが複雑で細かな動きをし、救出を可能とする。3本の爪の内側にはテレホンカードのような柔らかい材質を取り付け、要救助者の下に滑り込ませる際に傷害を与える事を防ぐ。要救助者の救出後の搬送については、ターンテーブル機構のついた腕を搭載し、回転してベットへ運び、安全面を考慮して本体に設けた格納スペースに保護し、搬送する。その際、振動などによる怪我の状態の悪化を防ぐ。以上により救出する。</p> <p>制御方法： 足回りはDCモータにより左右及び前進後進の駆動ができるようにする。これはマイコンでPWM信号を出し、自作FETアンプを使用する。アーム駆動部はサーボの回転によりスイッチを切り替えることで、物理的に各関節のDCモータを制御する。チャンネル数不足を補うために、リレーを使用して駆動モードとアームモードを切り替え可能にする。</p> <p>用搭載機器： 無線カメラ1台、受信機1台(6ch)、RCサーボ、自作FETアンプ。チャンネル切り替え回路(受信機の6チャンネルのうち、1チャンネルを切り替え信号として利用する。それにより個々のチャンネルをリレーで切り替えることができる。これで10チャンネル分の信号を使うことができる。)</p> <p>使用機器：ギアードモータ(田宮)など。</p> <p>電源：RC用7.2V NiCd バッテリ、カメラ用バッテリー。</p> <p>緊急停止スイッチ：最上部に設置する予定</p> |                      |