チーム名	団体名
六甲おろし	神戸大学

＊チーム名の由来

「六甲おろし」という言葉がもつ知名度とチームの活動拠点が六甲山麓ということから名づけました。六甲おろしの厳しい風にも負けない結束力で、安全かつ迅速な救助を目指す意思も込めています。

＊チームの紹介

私たちは機械工学科、電気電子工学科、情報知能工学科の物づくりに興味を持った学生で構成されています。其々がロボット製作を通して成長したい！という意志を大切にして日々活動しています。

＊チームのアピールポイント

私たち六甲おろしは以下のコンセプトのもと活動しています。

“１００％の信頼性”

なぜ100％の信頼性か？

救助とは人のたった一つの命が委ねられている行為です。たとえ1%のリスクでも生か死の大きな境となりえます。だからこそ、私たちはその救助を担うロボットを設計する上で“命の重さ”を再確認するべきなのです。そこで今回は追い続けるべき目標として”100％の信頼性”をチームコンセプトとして掲げました。ロボットを創造する工程におけるあらゆるリスクを減らすことで、確実により多くの命を救えるロボットの実現を目指します。

以下、コンセプトに則った3つの具体的な活動目標を紹介します。

①製作スケジュール管理における「信頼性」

前大会の反省としてスケジュール管理がうまくいかず予定がずれ込み十分な実訓練を行うことができなかったという点がありました。なので、その反省を活かし今大会に向けては

- 予定ずれ込み防止策として二重三重にスケジュールの代案を設定
- スケジュール管理の徹底により確実に豊富な実訓練期間を確保

などの実践により万全の状態で大会に臨みます。

②機構設計における「信頼性」

昨年は機構を複雑にするあまり確実動作を実現出来ませんでした。そこで

- 複雑な機構に頼らず、シンプルな機構による迅速かつ優しい救助
- 故障が発生した場合もダミヤンの安全確保を第一とするフェイルセーフ設計

を目標に信頼性重視の設計の実現を目指します。

③技能伝承システムの構築

今までは技能伝承がうまくいかずチームの能力にも毎年バラつきがあり不安定な状態でした。なので技能伝承システムを構築していくことでチーム力の維持、向上を目指しています。具体的には以下のような活動を軸として行っています。

- 回路設計学習では昨年から採用している OJT(On the Job Training)を年間カリキュラム化
- 同様の取り組みをCAD、設計理論の学習にも活かすことでメンバーの総体的な技能のUP

チーム名	団体名
六甲おろし	神戸大学

＊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）

今回のレスキューロボットは「100%の信頼性」を実現するため安定性を軸とした設計となっています。前大会では基本をないがしろにしてしまい、不本意な結果に終わってしまいました。その反省点をふまえつつ、レスキューにおける特徴を紹介してゆきます。

①駆動機構の信頼性

今回のロボット三台のうち二台には四輪タイヤを用いています。これはシンプルですが道路上のがれきをほぼ走破できる仕様となっています。また、ダミヤンにできる限りダメージを与えないために速度が大きくなりすぎないよう慎重に調節しました。

②救助機構の信頼性

私たちが、前大会まで主に使用してきた機構としてだっこちゃん機構**があります。これはダミヤンの脇をかかえ持ち上げる機構ですが、構造上の問題として家がれきに弱いなどの欠点がありました。そこで、だっこちゃん機構をベースに改良をほどこした抱え込み機構を三台のロボットに割り振り、従来のだっこちゃん機構が持つ欠点を補うことで救助機構においての 100%の信頼性を達成しました。**

だっこちゃん機構

長所：使用するモーターが一個なので低エネルギーかつ誤差が少ない安定した操作で救助が可能。

短所：回転動作が大きいため家がれきなど狭い場所での救助に向いていない。また、回転運動がダミヤンに負担となってしまう。

改善

1号機：前爪タイプ

名づけて「twinbill 機構」。だっこちゃん機構に可変な前爪をつけることで引きずり出す動作が加わり、狭い所の救助も可能になった。

2号機：双腕独立動作タイプ

救助のみではなくがれきの除去も可能。双腕がそれぞれ独立して動かせることによりダミヤンの方向を調節できる。

3号機：twist タイプ

低位置からの持ち上げない救助によりダミヤンへの負担を軽減することが可能。救助方向にしばられないため救助の幅が広がった。

③回路面の信頼性

前大会では回路と機構の作成者の意思疎通が図れず両者がかみ合わないという事態が生じてしまいました。そこで、今回は機構の製作者も回路について学んだ上でロボットを作成することによりソフトとハードの親和性が高まり安定した操作性を実現することが可能となりました。

④メンバーの信頼性

前大会ではロボットの製作が遅れてしまい、操作訓練が不十分に終わりました。今年は非常に早い段階からロボットの製作を行い、多くの実訓練期間を設けることが可能となりました。この訓練では実寸代の本番に似せたフィールド上であらゆる場面を想定した操作訓練を積むことで本番でも最適な判断が下せるようになります。

チーム名	団体名
六甲おろし	神戸大学

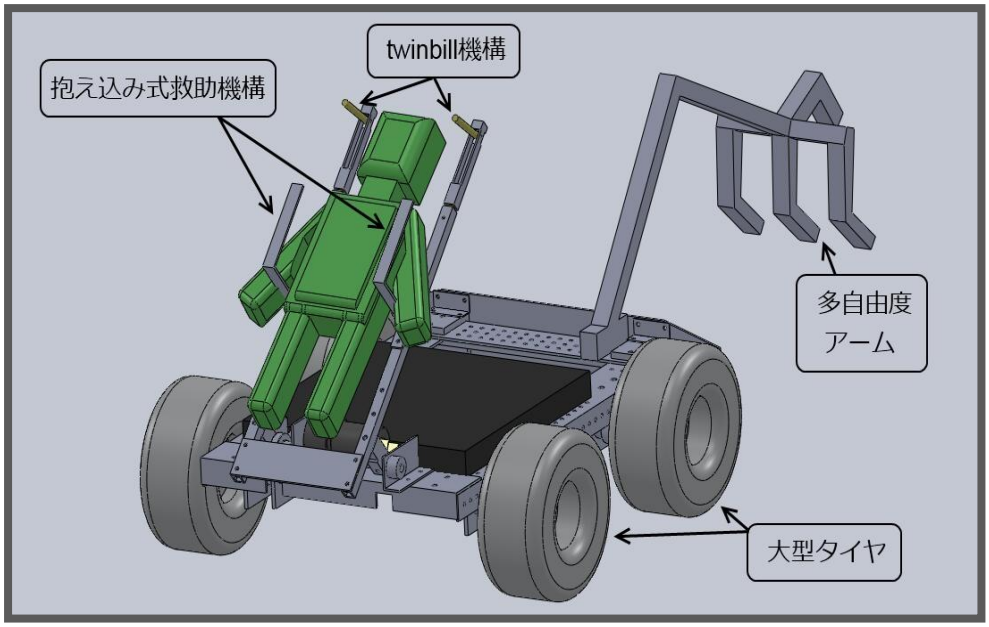
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
1 号機	アルタイル	1 台	0 台	0 台

＊ロボットの重要な機能

・大型四輪駆動により倒柱ガレキを乗り越える力、連結ガレキを押す力を発揮する

・ダッコちゃん機構により確実に救助する

＊ロボットの概要



1 号機はレスキュー活動に必要な安定性を重点に置き考案した。駆動は四輪駆動を採用し単純な機構構成で信頼性を向上させる。また、大型タイヤはガレキを「乗り越える」ことと「押しのける」ことで走破性を向上させる。救助機構はダッコちゃん機構を採用して操作性を重視した。しかし、この機構は閉所での救助に不向きである。そのため、この機構を有効活用するための機構として twinbill 機構（＊）を取り付け、併用させることで救助を確実なものとする。そして、これらの救助活動を促すために多自由度アームを使用し、周辺のガレキを除去する。

（＊）twinbill 機構

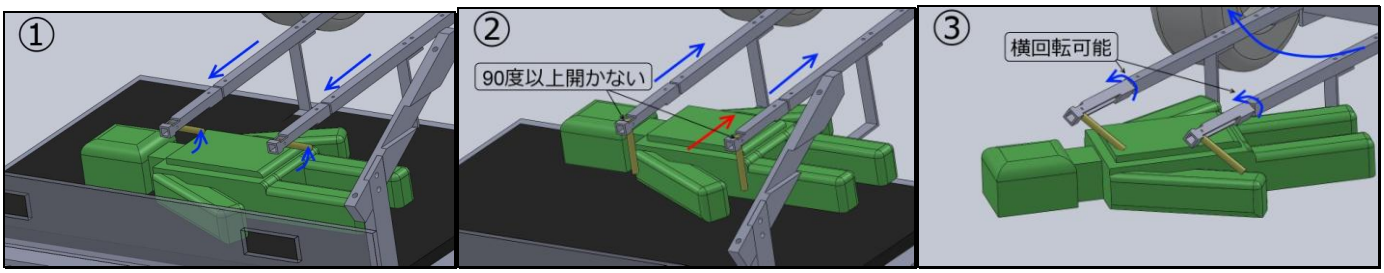
先端がくちばしのように見えたことから、二つのくちばしを意味する twinbill と命名。

家ガレキ内のダミヤンを外に引きずり出し、ダッコちゃん機構で確実に救助することができる。

①救助機構の先に取り付けた棒がダミヤンの上をなでるように通過し、棒が垂直に下がる。

②棒は 90°以上開かずにダミヤンにひっかかり、引きずり出す。

③棒は左右にゆれることから、機体を旋回させることにより棒をはずす。



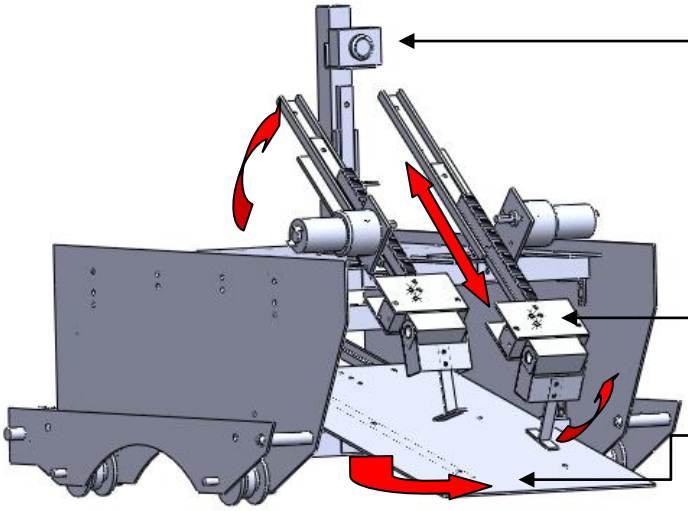
チーム名		団体名		
六甲おろし		神戸大学		
第 2 号機	ロボット名（フリガナ） デネブ	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 0 台	受動 0 台

＊ロボットの重要な機能

・瓦礫に対して**多彩なアプローチ**ができる**双腕機構**　①

・ダミヤンを低い位置に保ち**負担をかけない救助機構**　②

＊ロボットの概要

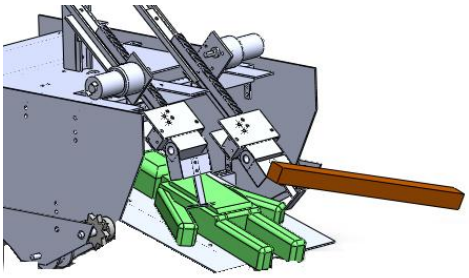


① 双腕機構について

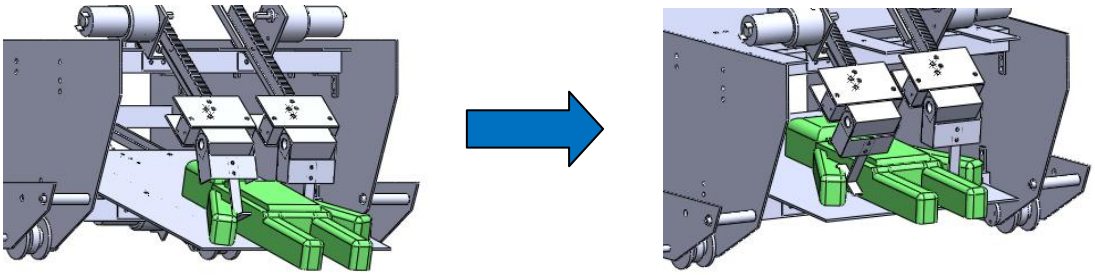
災害現場で瓦礫に囲まれている要救助者を救助する時、瓦礫の除去とともに安全の確保が重要である。

自由度の高い独立して動く二本のアームを使う事で、**より困難な状況に対応が可能**となる。

また要救助者を庇いながら瓦礫を除去する事も可能にした。



② 負担をかけない救出機構について



救助機構にはベッドを前に出してダミヤンを乗せ、アームをダミヤンの脇にかけて**機体の中に引き寄せて収容する方式**をとった。ダミヤンを高く持ち上げる救助では転落の危険性や精神的な負担が懸念される。**ダミヤンを高く持ち上げない形の救助**は実際のレスキュー活動でも行われており、この方式をロボットで再現した。

チーム名	団体名
六甲おろし	神戸大学

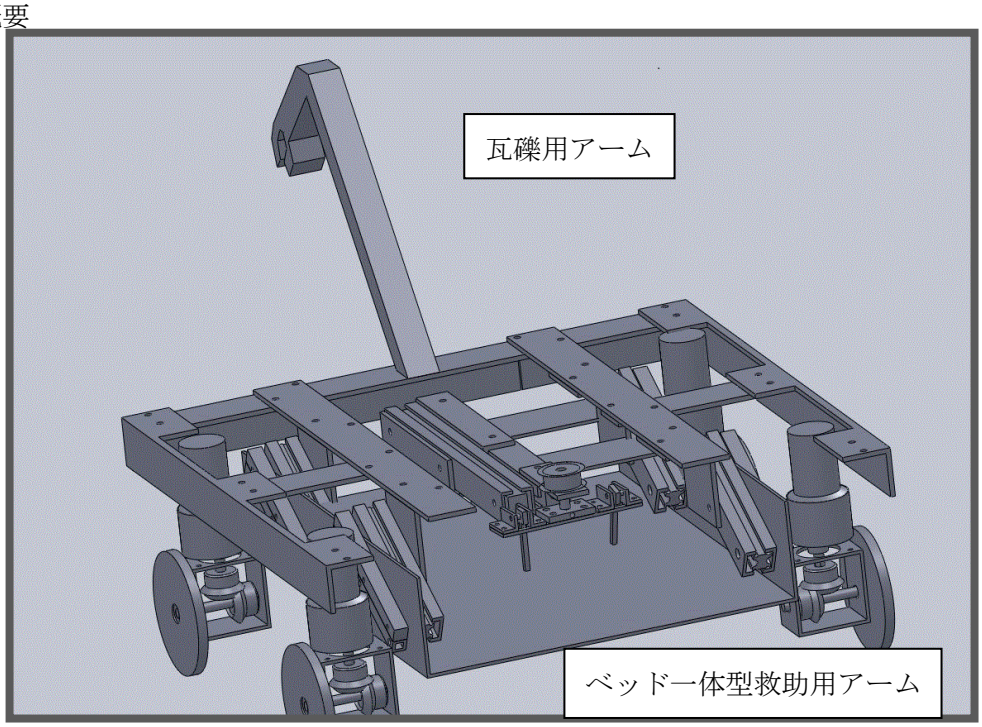
第	ロボット名（フリガナ）	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
3 号機	ベガ	1台	0台	0台

＊ロボットの重要な機能

・ダミヤンを持ち上げることなく救助を行うベッド一体型救助アーム

・低重心化による優れた安定性

＊ロボットの概要



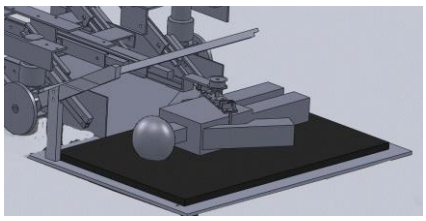
三号機は様々な場面でのダミヤンの安全を重視するため、安定性に重点を置いた。

・ダミヤン救助…救助するにあたりダミヤンを高く持ち上げてしまうと、ダミヤンの重みによりロボット自体が不安定となる。よって救助機構に引き込み型のアームを実装し、ダミヤンを持ち上げることなく救助することで安定性を保ち、ダミヤンの安全を実現する。

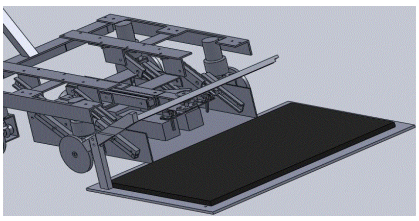
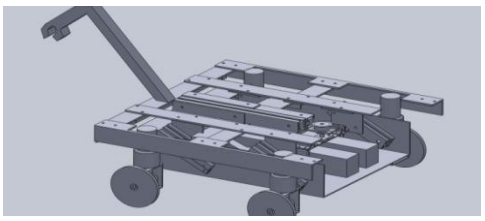
・ダミヤン搬送…ダミヤン搬送時も道路には瓦礫が点在しており、ロボットの横転などダミヤンへの危険はなくなっていない。よってロボットの低重心化を図り横転の危険性を限りなく減少させダミヤンの安全を実現する。

・救出の流れ

① ダミヤンが存在する地面と同じ高さまでベッドを降下させ、アームを伸ばしダミヤンの脇を掴む。



②アームを引き戻しダミヤンをベッドに収容する。



③ダミヤンをベッドに固定し、ベッドを上昇させダミヤンを搬送する。