チーム名	団体名
TRRL	津山高専電子制御工学科

＊チーム名の由来

『TRRL』というチーム名は Tsuyama Rescue Robot Laboratory（津山レスキューロボット研究所）のアルファベットの頭文字を取り、ティールと呼ぶことにした。

＊レスキュー活動上の特徴

＜レスキュー活動のテーマ＞

私たち TRRL はレスキューロボットコンテストに毎年出場してきた。今回は、昨年のテーマであった**「ロボットのユニット化」**を引き続きテーマとし、これをさらに改良・進化させる。

＜ロボットのユニット化＞

ロボットのユニット化とは、基本となる移動機構（ベースマシン）があり、その上の機構（ユニット）を付け替えることで、１台のロボットで状況に応じて多様に対応できるというものである。

従来のレスキューロボットには大まかに分けて二つの種類がある。ひとつは１台のロボットがガレキ除去・救助・搬送のすべての役割をこなす「汎用ロボット」、もうひとつは１台のロボットがひとつの役割のみをこなす「専用ロボット」である。汎用ロボットの長所は１台のロボットで様々な状況に対応できることであるが、多くの機能をつめこむため構造が複雑になるという欠点がある。一方、専用ロボットは構造は比較的簡単だが、１台でも動かなくなると一連のレスキュー活動の流れが止まってしまう。

そこで、ユニット化することにより、「汎用ロボット」と「専用ロボット」の長所を持ち合わせるロボットができる。ひとつのユニット自体はひとつの役割しか行わないので、構造をシンプルにできる。また、たとえ１台のベースマシンが動かなくなったとしても、他のベースマシンにユニットを付け替えることによって、動かなくなったロボットの代わりを他のロボットがすることができる。

＜昨年度からの改良点＞

昨年度は初めてユニット化を試み、不本意な結果に終わった。ロボットの完成が遅れ不完全な状態のまま出場してしまったからだ。その大きな原因として、ベースマシンの設計変更やユニットを多くしたことによって製作期間が大幅に伸びてしまったことがあげられる。

今回はその教訓を生かし、不必要なユニットを削減することにした。昨年度のガレキ除去専用のユニットや、レッカー車の機能を持ったユニットを廃止した。結果ユニットの数が昨年度の５から３になった。また、昨年のユニットやベースマシンをできるだけ改良することにした。これにより制作期間を早め、その分調整や操縦の練習に時間をとることができる。

またユニット化とは別に汎用ロボット（３号機）を製作し、レスキュー活動のサポートに当たらせることにした。このロボットは１台で救助・搬送ができる。これにより救助・搬送ユニットのどちらかが故障しても、このロボットが補助にまわることでレスキュー活動を続けられる。

＊チームの紹介

津山高専電子制御工学科の学生の有志が集まったチームである。「高専ロボコン」「レスキューロボコン」「津山市ロボコン」に出場している。第４回レスキューロボコンでは「総合優勝」「ベストテレオペレーション賞」を受賞している。また、２００６年度の高専ロボコン中国地区大会で準優勝しており、着実に技術力を上げている。また、公開講座などでレスキューロボコンなどの広報活動を行っている。

チーム名	団体名
TRRL	津山高専電子制御工学科

第	ロボット名（フリガナ）トランサー	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
1 号機	TRANSER	1 台	0 台	0 台

＊ロボットの重要な機能［本選では必ず実現する必要があります］（箇条書きで三つ程度）

・機動性を重視した四駆駆動（ベースマシン）
・路面の状況に応じて上下する可動バンパー（ベースマシン）
・ダミヤンを二次災害から守るカバー（搬送ユニット）
・２自由度以上のカメラを搭載（情報収集ユニット）

＊ロボットの概要（絵などを使い，わかりやすく書いてください）

このロボットはベースマシン１、搬送ユニット・情報収集ユニットから構成される。
ベースマシン１に搬送ユニットもしくは情報収集ユニットを搭載して活動する。

ベースマシン１（図１）

＜特徴＞
・機動性の高い四輪駆動のベースマシン。
・路上ガレキをバンパーで押しのけながら進む。
・ガレキのない道やバンププレートなど路面状況に応じてバンパーを上に動かし走破性を上げることができる。
・２号機のユニットも搭載することができる。

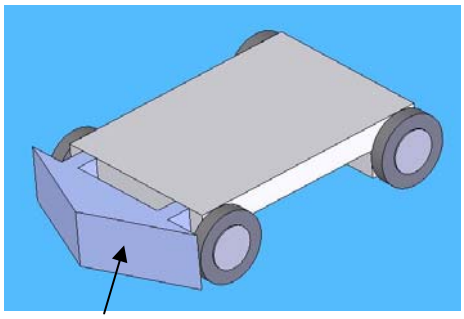


図１　ベースマシン

搬送ユニット（図２）

＜役割＞
他のロボットが救助したダミヤンをのせ､安全な状態で搬送する。
＜特徴＞
カバーを閉じることで二次災害からダミヤンを保護する。

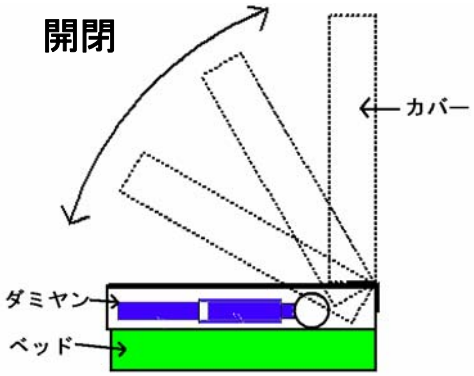
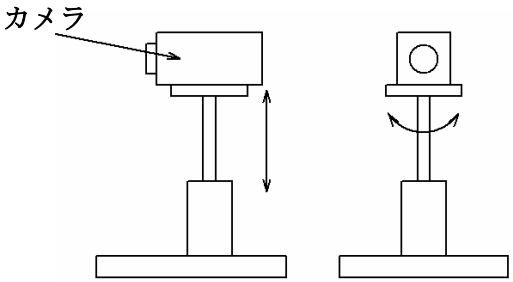


図２　搬送ユニット

情報収集ユニット（図３）

＜役割＞
・救助活動に必要な情報を収集する。
・２号機と３号機のサポートを行う。
＜特徴＞
・高く上がるアームに自由度の高いカメラを搭載しロボットを移動させることなく、被災現場での視野を広げる。
・ダミヤンを別の方向から映し、他のロボットの救助活動をサポートする。



(a)側面図　(b)正面図

図３　情報収集ユニット

チーム名	団体名
TRRL	津山高専電子制御工学科

第	ロボット名（フリガナ）バッカー	ロボットの構成		
		移動	基地	受動
2 号機	BACKER	1 台	0 台	0 台

＊このロボットの重要なアイデア［競技会では必ず実現する必要があります］（箇条書きで三つ程度）

・機動性と走破性の実現する多輪型移動機構（ベースマシン２）

・救出時にダミヤンの背中にもぐりこませる特殊形状ハンド（救助ハンドＡ）

・四つ爪式ハンド（救助ハンドＢ）

＊ロボットの概要（絵などを使い，わかりやすく書いてください）

このロボットはベースマシン２、救助ユニットから構成される。

ベースマシン２　（図４）

＜特徴＞

・　多輪型のベースマシン。

・　平面に対しては四つのタイヤで、凹凸のある路面に対しては複数のタイヤで接地するので４輪の機動性とクローラの走破性の二つの特性を合わせ持つ。

・　路上ガレキを乗り越え現場に迅速に到着できる。

・　１号機のユニットも搭載することができる。

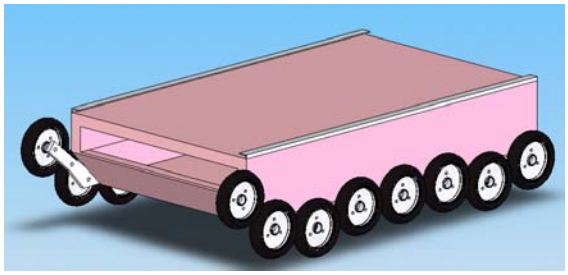


図４　ベースマシン２

救助ユニット（図５）

＜役割＞

ダミヤン上のガレキを除去し、ダミヤンを救助する。

その後、搬送ユニットにダミヤンを載せる。

＜特徴＞

・ハンド部の自由度が高くダミヤン周辺のガレキを除去する。

・アームの自由度が高くダミヤンの向きに柔軟に対応。

・２種類のハンド(Ａ・Ｂ)を用意しておき、状況に応じて交換が可能。

以下にハンドについて説明する。

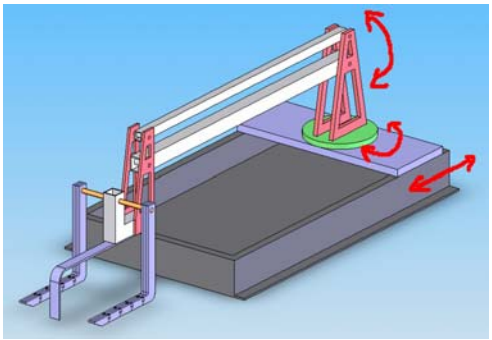
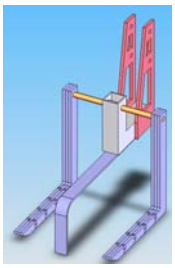


図５　救助ユニット

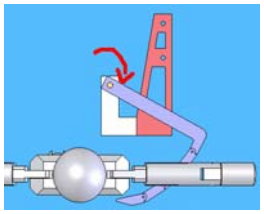
○救助ハンドＡ：確実性重視型　（図６）

・　特殊形状ハンドにより救出時にハンドをダミヤンの背中にもぐりこませる。これにより人間が要救助者の背中に腕をもぐりこませるようにして救助することができる。

・　ハンドの幅を変えることで、様々な大きさのダミヤンに対応。



(a)ハンド部



(b) 救助方法

図６　救助ハンドＡ

○救助ハンドＢ：速度重視型　（図７）

・　過去の大会（第４・５・６回）での実績をもつ四つ爪式ハンド。

・　救助ハンドＡと比べ、ハンドの向きを気にすることなく簡単かつ迅速に救助することができる。

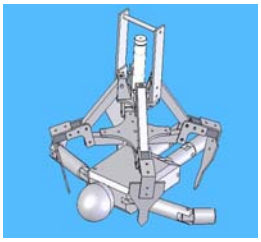


図７　救助ハンドＢ

チーム名	団体名
TRRL	津山高専電子制御工学科

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

＊ロボットの重要な機能［本選では必ず実現する必要があります］（箇条書きで三つ程度）

・スライドレールによる引き込み式救助

・ダミヤンの大きさの違いに対応できるアームの可変機構

＊　ロボットの概要（絵などを使い，わかりやすく書いてください）

このロボットはユニット化をしていないロボットである。

＜役割＞

ダミヤンの救助・搬送を行う。

＜特徴＞

・前後左右に動く２本のアームで人を引きずるように救助する。

・ダミヤンを持ち上げることが無いので、ダミヤンの落下の心配がなく、安全に救助できる。

・アーム間の幅を変えることによってダミヤンの大きさの違いにも対応できる。

・搬送ユニットにダミヤンを移し変える必要がないので、素早い救助活動ができる。

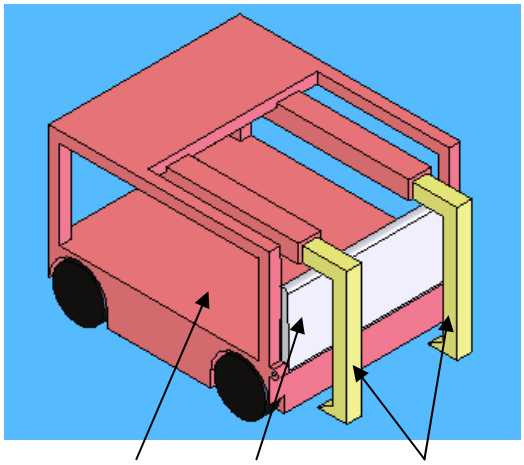


図８　TRRL-03

＜ダミヤン救助の流れ＞

① アームを前にスライドさせる。

② スロープを降ろす。

③ ダミヤンの胴の太さにあわせてアームを横にスライドさせる。

④ ダミヤンのわきの下にアームを引っ掛ける。（図９）

⑤ アームを後ろにスライドさせ、ベッドにダミヤンを収納する。

⑥ アームを前にスライドさせ、スロープを起こす。（図１０）

⑦ ダミヤン収納完了。この状態でロボットベースに帰還する。

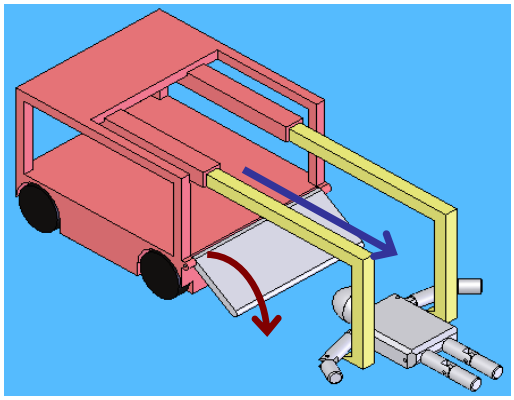


図９　救出時

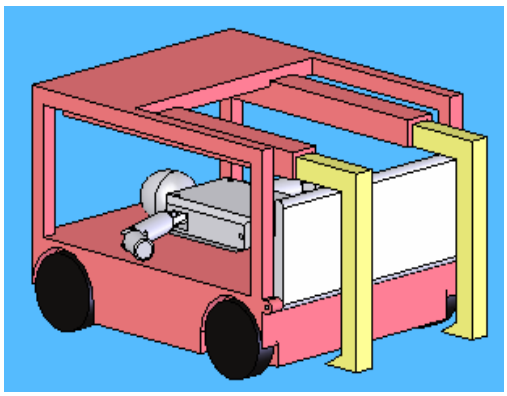


図１０　収納時