

チーム名 SUKUI 隊	団体名 産業技術短期大学
*チーム名の由来 「やさしく、素早く、ダミヤンを救助する」ことをコンセプトとし、ダミヤンを「救いたい」という気持ちをこめ、「SUKUI 隊」というチーム名で参加します。 *チームの紹介 SUKUI 隊は、産業技術短期大学ロボットプロジェクトのメンバーで参加します。	
*チームのアピールポイント ＜要点＞IT 製品開発の手法の一種である V モデル参考にし、モジュールに分けロボットを開発します。「ダミヤンの安全」と「確実なミッション」の実現を目指します。 ロボットを開発するにあたり、TEDxUTokyo の白坂氏のプレゼンを参考にしました。宇宙ステーション補給機「こうのとりの」の開発で、「安全」と「確実なミッション実施」のために「振舞い」「機能」「実現手段」という考え方を示されていました(図 1)。そこで、ダミヤンの安全を確保し、確実なミッションを遂行するために、「振舞い」「機能」「実現手段」に分けて考え、表 1 にまとめました。ロボットの開発は、IT 製品開発の手法の一種であるV モデルに従い取り組みます。 V モデルで効率的に開発するため、ロボットを 5 種類のモジュールに分けました。基本モジュールとして、A(車輪機構、電池)、B(レスコンボード)、C(緊急停止スイッチ、電流電圧計、モータコントローラ)、D(カメラ)、アームモジュールとして E_G(ガレキ除去ハンド)、E_R(ダミヤン救出)、E_S(ショアリング)を開発します。 ダミヤンの救出では、ロボットのチームで運用します。ダミヤンの安全を確保するため、救出前にガレキの除去、家ガレキのショアリングを行います。ダミヤンの安全が確保された後に、救出活動を開始します。アームモジュールは、遂行する作戦に応じて取り替え可能です。基本モジュール試作 1 号機は、A4 用紙に乗るほど非常にコンパクトです。	
*チームサポートの希望理由 5 台のロボットの開発に取り組みます。TPIP3 の貸与は 3 台で、全台 TPIP3 を使用する場合は 2 台の TPIP3 の購入が必要です。TPIP2 を使用することもできますが TPIP3 を使い、統一的でコンパクトなロボットの開発を行いたいと思います。そのためにチームサポートを希望いたします。	

図 1 「振舞い」「機能」「実現手段」
(出典：TEDxTokyo 白坂成功)

表 1 レスコンロボットの「振舞い」「機能」「実現手段

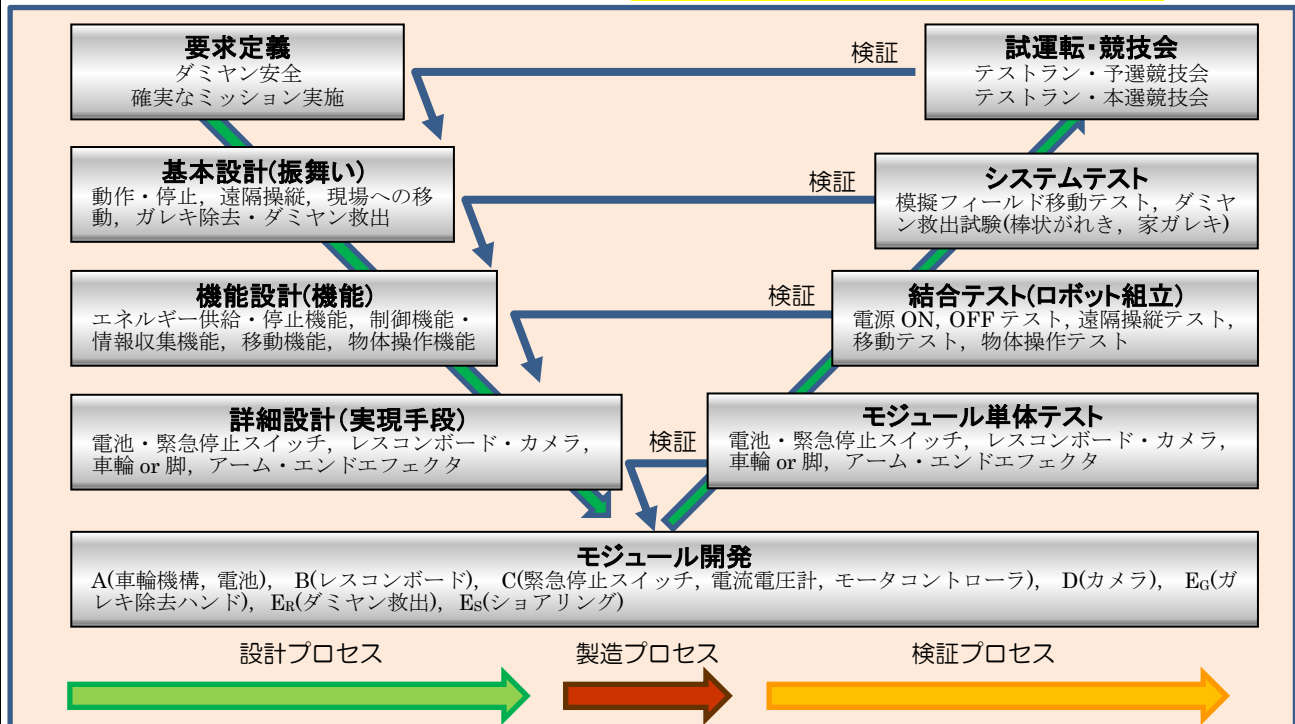
振舞い	機能	実現手段
動作・停止	エネルギー供給・停止機能	電池 緊急停止スイッチ
遠隔操縦	制御機能 情報収集機能	レスコンボード カメラ
現場への移動	移動機能	車輪(回転運動) 脚(往復運動)
ガレキ除去 ダミヤン救出	物体操作機能	アーム エンドエフェクタ

図 2 V モデル
(出典：IIC REVIEW No.54 2015.10 モデルベースデザインによる制御設計 石田修)

図 3 ロボットのモジュール化

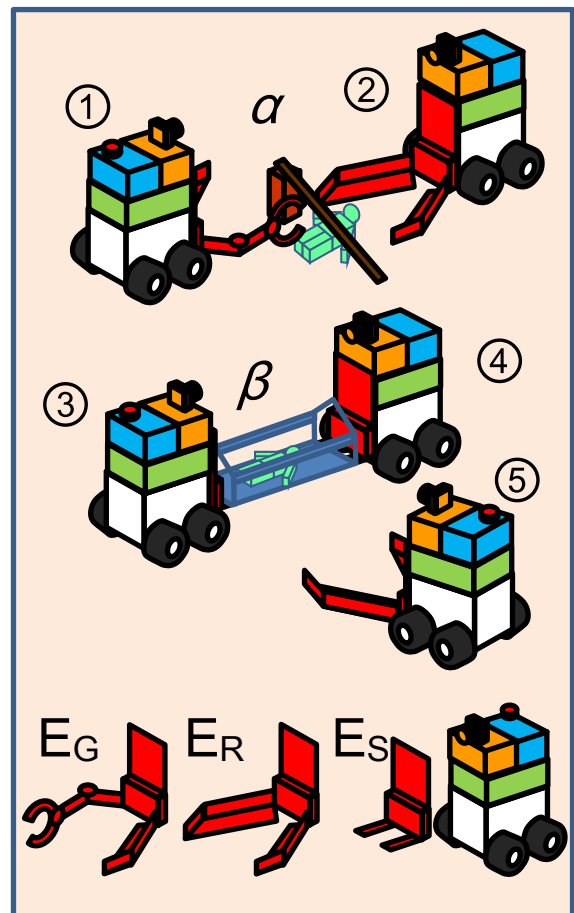
＊レスキュー活動上の特徴

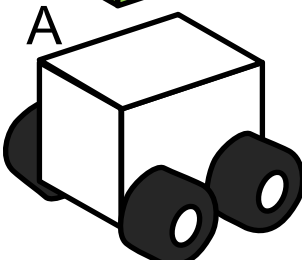
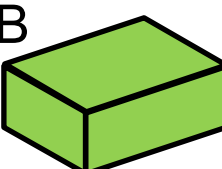
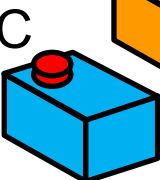
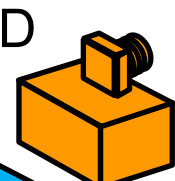
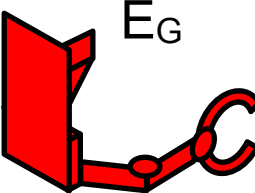
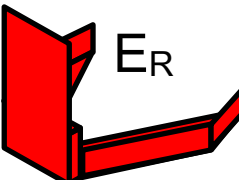
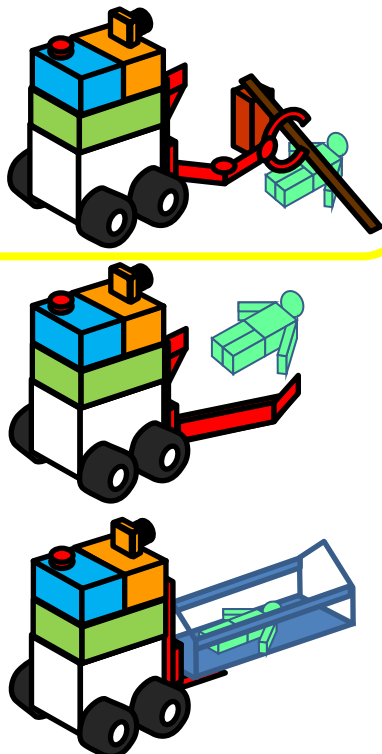
レスコン全体に関するレスキュー活動上の特徴は、**V モデル適応する**ことです。コンテストへの全体の取り組みを下図に示します。競技会に向けて、**設計、製造、検証プロセスを繰り返します**。

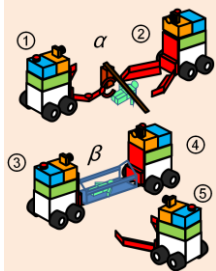


競技会におけるレスキュー活動上の特徴を説明します。競技会に向けての要求定義は、「**ダミヤンの安全**」と「**確実なミッションの実施**」で、必要とされるミッションは、移動、路上ガレキの除去、ダミヤン周辺のがれき除去、ダミヤン救助、ダミヤン搬送です。本選競技会で想定されるダミヤンの状態は、 α 棒状がれきの下、 β 家ガレキの中、 γ 覆いかぶさるガレキです。予選競技会でも想定される $\alpha\beta$ に対応するために、5 台のロボットを開発します。 α に対し、①ガレキ除去(E_G)、②ダミヤン救助(E_R)、 β に対し、③④家ガレキショアリング(E_S)、⑤ダミヤン救助(E_R)の機能を持つロボットでチームを組んで対応します。①E_G②E_R③E_S④E_S⑤E_Rを基本ですが、ロボットは目的に応じて**アームモジュールが取り替え可能**で、故障時の対応、 γ 覆いかぶさるガレキへの対応など、状況に応じてアームを変更します。

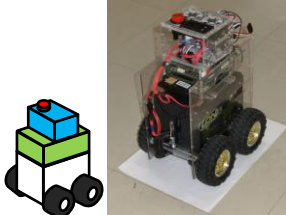
ダミヤンの安全を確保するため、救出前にガレキの除去、家ガレキのショアリングを行います。確実にミッション遂行するために、**検証実験・計測を行い、数値でレスコンを捉えることができるように努めます**。



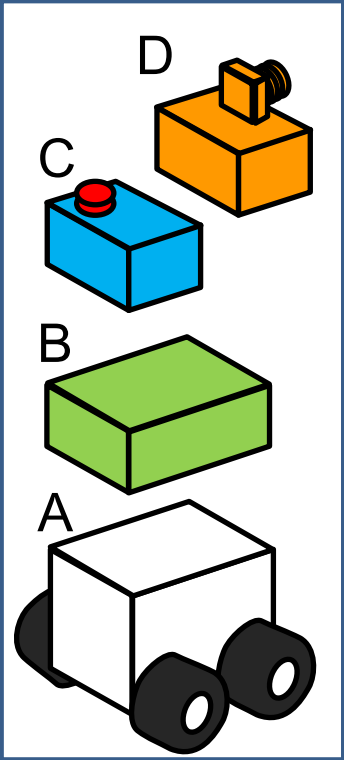
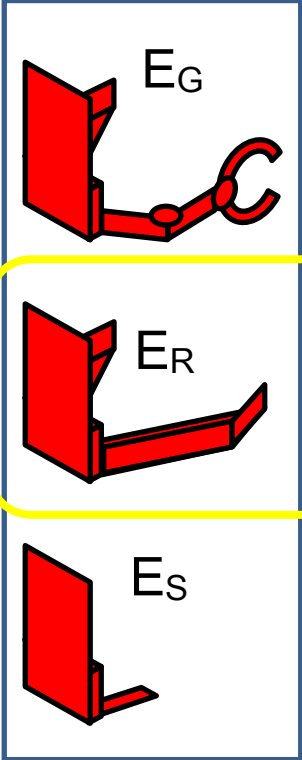
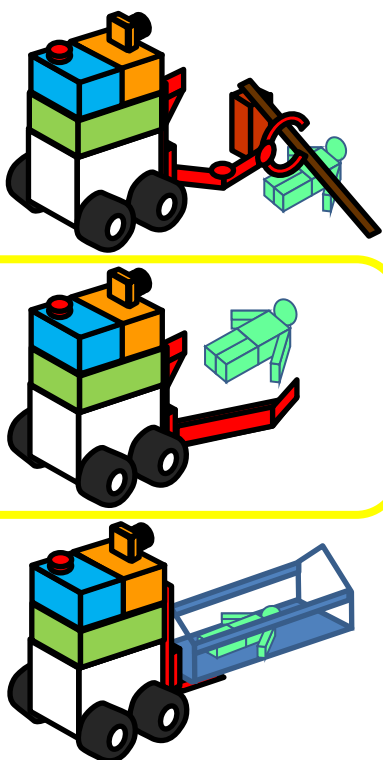
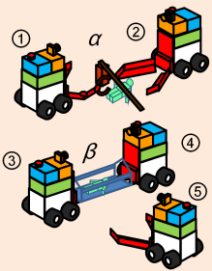
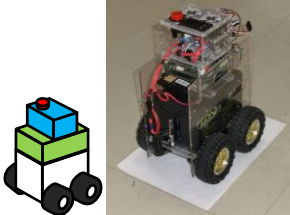
チーム名 SUKUI 隊		団体名 産業技術短期大学		
第 1 号機	ロボット名 (フリガナ) レスキューレッド	ロボットの構成		
		移動 1 台	基地 台	受動 台
*ロボットの重要な機能 (箇条書きで2つ, 具体的に示してください) ・ロボットはモジュールで構成される. ・アームモジュールが, 目的に応じて取り替え可能. *ロボットの概要 ロボットはモジュールで構成されます. A~E の5つのモジュールで構成する. A(車輪機構, 電池), B(レスコンボード), C(緊急停止スイッチ, 電流電圧計, モータコントローラ), D(カメラ), E(アームモジュール). E(アームモジュール)は, 目的に応じ, EG(ガレキ除去ハンド), ER(ダミヤン救出), ES(ショアリング)の3種類を開発します. アームモジュールは, 遂行する作戦に応じて取り替え可能です. 各号機の初期状態を下の表に示します. 予備パーツも含め, 開発します.  A  B  C  D  EG  ER  ES 				

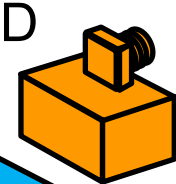
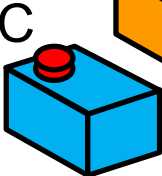
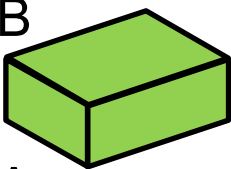
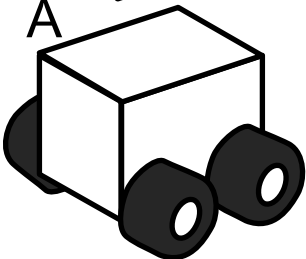
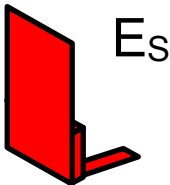
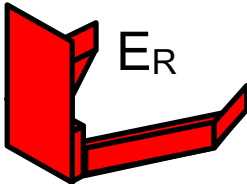
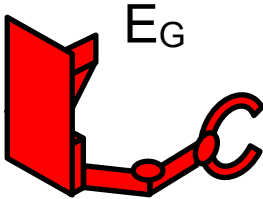
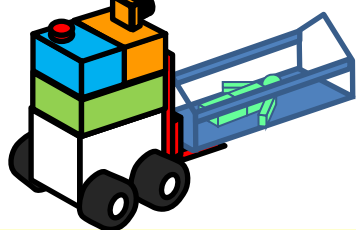
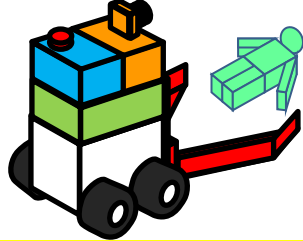
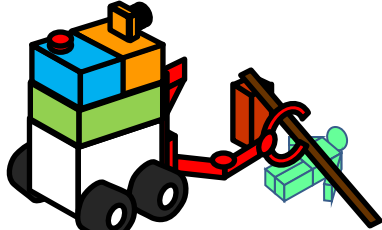


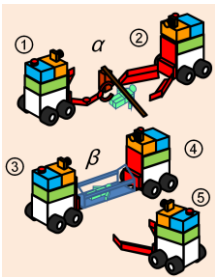
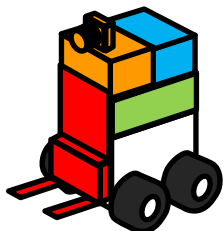
号機	名前	初期アームモジュール	基本モジュール
1	レスキューレッド	EG	A,B,C,D
2	レスキューブルー	ER	A,B,C,D
3	レスキューイエロー	ES	A,B,C,D
4	レスキューホワイト	ES	A,B,C,D
5	レスキューグリーン	ER	A,B,C,D
—	予備パーツ	EG,ES,ER	A,C,D

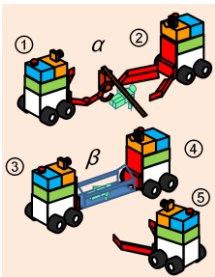
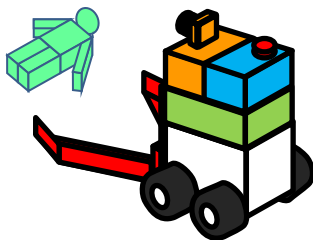


A,B,C 試作 1 号機
(A4 用紙にのる大きさ)

チーム名 SUKUI 隊		団体名 産業技術短期大学																														
第 2 号機	ロボット名 (フリガナ) レスキューブルー	ロボットの構成																														
		移動 1 台	基地 台	受動 台																												
*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) ・ロボットはモジュールで構成される. ・アームモジュールが, 目的に応じて取り替え可能.																																
*ロボットの概要 ロボットはモジュールで構成されます. A~E の5つのモジュールで構成する. A(車輪機構, 電池), B(レスコンボード), C(緊急停止スイッチ, 電流電圧計, モータコントローラ), D(カメラ), E(アームモジュール). E(アームモジュール)は, 目的に応じ, EG(ガレキ除去ハンド), ER(ダミヤン救出), ES(ショアリング)の3種類を開発します. アームモジュールは, 遂行する作戦に応じて取り替え可能です. 各号機の初期状態を下の表に示します. 予備パーツも含め, 開発します.																																
   ロボットのモジュール化 (出典: 日立評論 1975.10 産業用ロボットの動向 真船忠雄)																																
 <table><thead><tr><th>号機</th><th>名前</th><th>初期アームモジュール</th><th>基本モジュール</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>レスキューレッド</td><td>EG</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>2</td><td>レスキューブルー</td><td>ER</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>3</td><td>レスキューイエロー</td><td>ES</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>4</td><td>レスキューホワイト</td><td>ES</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>5</td><td>レスキューグリーン</td><td>ER</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>—</td><td>予備パーツ</td><td>EG,ES,ER</td><td>A,C,D</td></tr></tbody></table>  A,B,C 試作 1 号機 (A4 用紙にのる大きさ)					号機	名前	初期アームモジュール	基本モジュール	1	レスキューレッド	EG	A,B,C,D	2	レスキューブルー	ER	A,B,C,D	3	レスキューイエロー	ES	A,B,C,D	4	レスキューホワイト	ES	A,B,C,D	5	レスキューグリーン	ER	A,B,C,D	—	予備パーツ	EG,ES,ER	A,C,D
号機	名前	初期アームモジュール	基本モジュール																													
1	レスキューレッド	EG	A,B,C,D																													
2	レスキューブルー	ER	A,B,C,D																													
3	レスキューイエロー	ES	A,B,C,D																													
4	レスキューホワイト	ES	A,B,C,D																													
5	レスキューグリーン	ER	A,B,C,D																													
—	予備パーツ	EG,ES,ER	A,C,D																													

チーム名 SUKUI 隊		団体名 産業技術短期大学																														
第 3 号機	ロボット名 (フリガナ) レスキューイエロー	ロボットの構成																														
		移動 1 台	基地 台	受動 台																												
*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) ・ロボットはモジュールで構成される. ・アームモジュールが, 目的に応じて取り替え可能. *ロボットの概要 ロボットはモジュールで構成されます. A~E の5つのモジュールで構成する. A(車輪機構, 電池), B(レスコンボード), C(緊急停止スイッチ, 電流電圧計, モータコントローラ), D(カメラ), E(アームモジュール). E(アームモジュール)は, 目的に応じ, EG(ガレキ除去ハンド), ER(ダミヤン救出), ES(ショアリング)の3種類を開発します. アームモジュールは, 遂行する作戦に応じて取り替え可能です. 各号機の初期状態を下の表に示します. 予備パーツも含め, 開発します.     <table><thead><tr><th>号機</th><th>名前</th><th>初期アームモジュール</th><th>基本モジュール</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>レスキューレッド</td><td>EG</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>2</td><td>レスキューブルー</td><td>ER</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>3</td><td>レスキューイエロー</td><td>ES</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>4</td><td>レスキューホワイト</td><td>ES</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>5</td><td>レスキューグリーン</td><td>ER</td><td>A,B,C,D</td></tr><tr><td>—</td><td>予備パーツ</td><td>EG,ES,ER</td><td>A,C,D</td></tr></tbody></table>  A,B,C 試作 1 号機 (A4 用紙にのる大きさ)					号機	名前	初期アームモジュール	基本モジュール	1	レスキューレッド	EG	A,B,C,D	2	レスキューブルー	ER	A,B,C,D	3	レスキューイエロー	ES	A,B,C,D	4	レスキューホワイト	ES	A,B,C,D	5	レスキューグリーン	ER	A,B,C,D	—	予備パーツ	EG,ES,ER	A,C,D
号機	名前	初期アームモジュール	基本モジュール																													
1	レスキューレッド	EG	A,B,C,D																													
2	レスキューブルー	ER	A,B,C,D																													
3	レスキューイエロー	ES	A,B,C,D																													
4	レスキューホワイト	ES	A,B,C,D																													
5	レスキューグリーン	ER	A,B,C,D																													
—	予備パーツ	EG,ES,ER	A,C,D																													

チーム名 SUKUI 隊		団体名 産業技術短期大学																														
第 4 号機	ロボット名 (フリガナ) レスキューホワイト	ロボットの構成																														
		移動 1 台	基地 台	受動 台																												
*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) ・ロボットはモジュールで構成される. ・アームモジュールが, 目的に応じて取り替え可能.																																
*ロボットの概要 3 号機と同じ																																
 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>号機</th> <th>名前</th> <th>初期アーム モジュール</th> <th>基本 モジュール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>レスキューレッド</td> <td>E_G</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>レスキューブルー</td> <td>E_R</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>レスキューイエロー</td> <td>E_S</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr style="background-color: yellow;"> <td>4</td> <td>レスキューホワイト</td> <td>E_S</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>レスキューグリーン</td> <td>E_R</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>予備パーツ</td> <td>E_G,E_S,E_R</td> <td>A,C,D</td> </tr> </tbody> </table> 					号機	名前	初期アーム モジュール	基本 モジュール	1	レスキューレッド	E _G	A,B,C,D	2	レスキューブルー	E _R	A,B,C,D	3	レスキューイエロー	E _S	A,B,C,D	4	レスキューホワイト	E _S	A,B,C,D	5	レスキューグリーン	E _R	A,B,C,D	—	予備パーツ	E _G ,E _S ,E _R	A,C,D
号機	名前	初期アーム モジュール	基本 モジュール																													
1	レスキューレッド	E _G	A,B,C,D																													
2	レスキューブルー	E _R	A,B,C,D																													
3	レスキューイエロー	E _S	A,B,C,D																													
4	レスキューホワイト	E _S	A,B,C,D																													
5	レスキューグリーン	E _R	A,B,C,D																													
—	予備パーツ	E _G ,E _S ,E _R	A,C,D																													

チーム名 SUKUI 隊		団体名 産業技術短期大学																														
第 5 号機	ロボット名 (フリガナ) レスキューグリーン	ロボットの構成																														
		移動 1 台	基地 台	受動 台																												
*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) ・ロボットはモジュールで構成される. ・アームモジュールが, 目的に応じて取り替え可能.																																
*ロボットの概要 2 号機と同じ																																
 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>号機</th> <th>名前</th> <th>初期アーム モジュール</th> <th>基本 モジュール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>レスキューレッド</td> <td>E_G</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>レスキューブルー</td> <td>E_R</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>レスキューイエロー</td> <td>E_S</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>レスキューホワイト</td> <td>E_S</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr style="background-color: yellow;"> <td>5</td> <td>レスキューグリーン</td> <td>E_R</td> <td>A,B,C,D</td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>予備パーツ</td> <td>E_G,E_S,E_R</td> <td>A,C,D</td> </tr> </tbody> </table> 					号機	名前	初期アーム モジュール	基本 モジュール	1	レスキューレッド	E _G	A,B,C,D	2	レスキューブルー	E _R	A,B,C,D	3	レスキューイエロー	E _S	A,B,C,D	4	レスキューホワイト	E _S	A,B,C,D	5	レスキューグリーン	E _R	A,B,C,D	—	予備パーツ	E _G ,E _S ,E _R	A,C,D
号機	名前	初期アーム モジュール	基本 モジュール																													
1	レスキューレッド	E _G	A,B,C,D																													
2	レスキューブルー	E _R	A,B,C,D																													
3	レスキューイエロー	E _S	A,B,C,D																													
4	レスキューホワイト	E _S	A,B,C,D																													
5	レスキューグリーン	E _R	A,B,C,D																													
—	予備パーツ	E _G ,E _S ,E _R	A,C,D																													