

inrevium 杯

by 東京エレクトロンデバイス

第18回レスキューロボットコンテストの説明

副実行委員長 奥川 雅之



RxR
COMMUNITY

開催概要

inrevium 杯
by 東京エレクトロンデバイス

第18回レスキューロボットコンテスト

主催：レスキューロボットコンテスト実行委員会，神戸サンボーホール
ゴールドスポンサー：東京エレクトロン デバイス(株)
オフィシャルサプライヤー：サンリツオートメイション(株)

競技会神戸予選	会期：2018年6月24日(日) 会場：神戸ポートオアシス
競技会愛知予選	会期：2017年7月1日(日) 会場：愛知工業大学八草キャンパス
競技会本選	会期：2018年8月11日(金)～ 12日(土) 会場：神戸サンボーホール



開催背景

レスキューロボットコンテスト実行委員会の理念

「技術を学び 人と語らい 災害に強い世の中をつくる」

レスキューロボットを実現するために...

- 遠隔操縦技術
- 対象物をやさしく扱う技術
- 複数のロボットの協調技術

「技術」には、人間の操縦技能やチームワークも含まれる

開催趣旨

レスキューロボットコンテスト(略称：レスコン)

大規模都市災害における救命救助活動を題材とした
ロボットコンテスト

コンテストのねらい

- ・ 創造性を育む場や機会を提供する
- ・ 防災や災害対応に関する啓発や広報を図る
- ・ 新しいレスキューシステムの提案



開催趣旨

競技を通じて、参加者にレスキュー活動における「やさしさ」を考える機会を提供

- 優しさ／思いやり: Tender, Considerate
救助／救出方法における要求者へのやさしさ
- 易しい: Simple, Serviceability
ロボットの機構／構造，耐故障／メンテナンス性などのやさしさ
- 易しさ: Easy, Simple
ロボットを遠隔操作する際のやさしさ
- 平易さ: Easy, Simple, Plain
観客への説明のやさしさ



レスコンのフィロソフィー(哲学、考え方)

基本姿勢

- 1) 他のチームとの相対的な勝負が第一ではない。
- 2) 緻密なルールや制限はあえて設けない方針である。
- 3) 2)の結果、競技上の迷いが生じることは現実のレスキューに照合して考える。

制限事項

- 1) 競技会であるという観点から、競技者や観客の安全を保証すること。
- 2) 競技会場の破壊はできるだけ避けること。



競技概要：場面設定

- 国際レスキュー工学研究所（架空）の実験施設と想定
- 1/6スケールの実験フィールド（大地震都市災害を模擬）
- 2チームが同時に1つの実験フィールドにて救助活動



競技概要：競技ミッション

- ガレキのある道路を搭載カメラの映像やセンサ情報のみでロボットを遠隔操縦
 - ※ 自律型ロボットの使用も可能
- ガレキの下のセンサを内蔵した人形を救出し安全な場所に搬送
 - 人形 (レスキューダミー：愛称 **ダミヤン**)
- **ダミヤンの容体を把握**：4つの識別因子で5つの容体を判定
 - ※ **ダミヤンの詳細説明は後で行います**



競技概要：競技の流れ

探索，救出，搬送，すべてを遠隔操作，カメラ映像で行う
「やさしく」，「すばやく」救出することが重要



コントロールルームで作戦会議



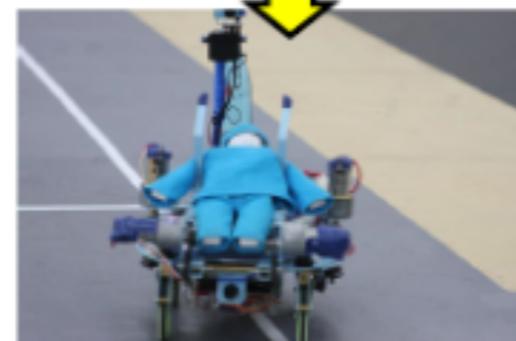
レスキュー活動開始



ロボットの操縦はコントロールルーム内で行われ、カメラの映像だけが頼り



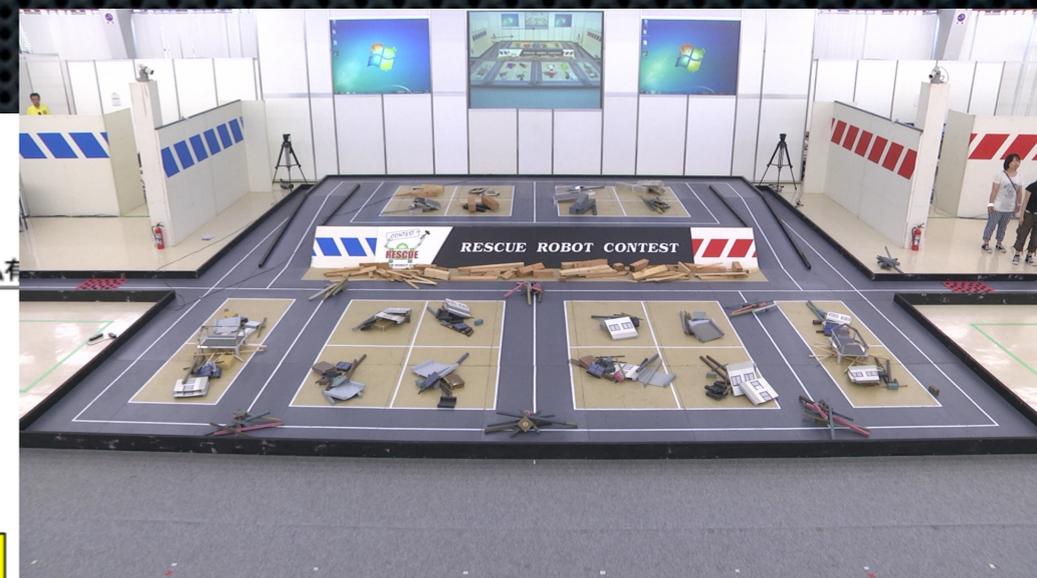
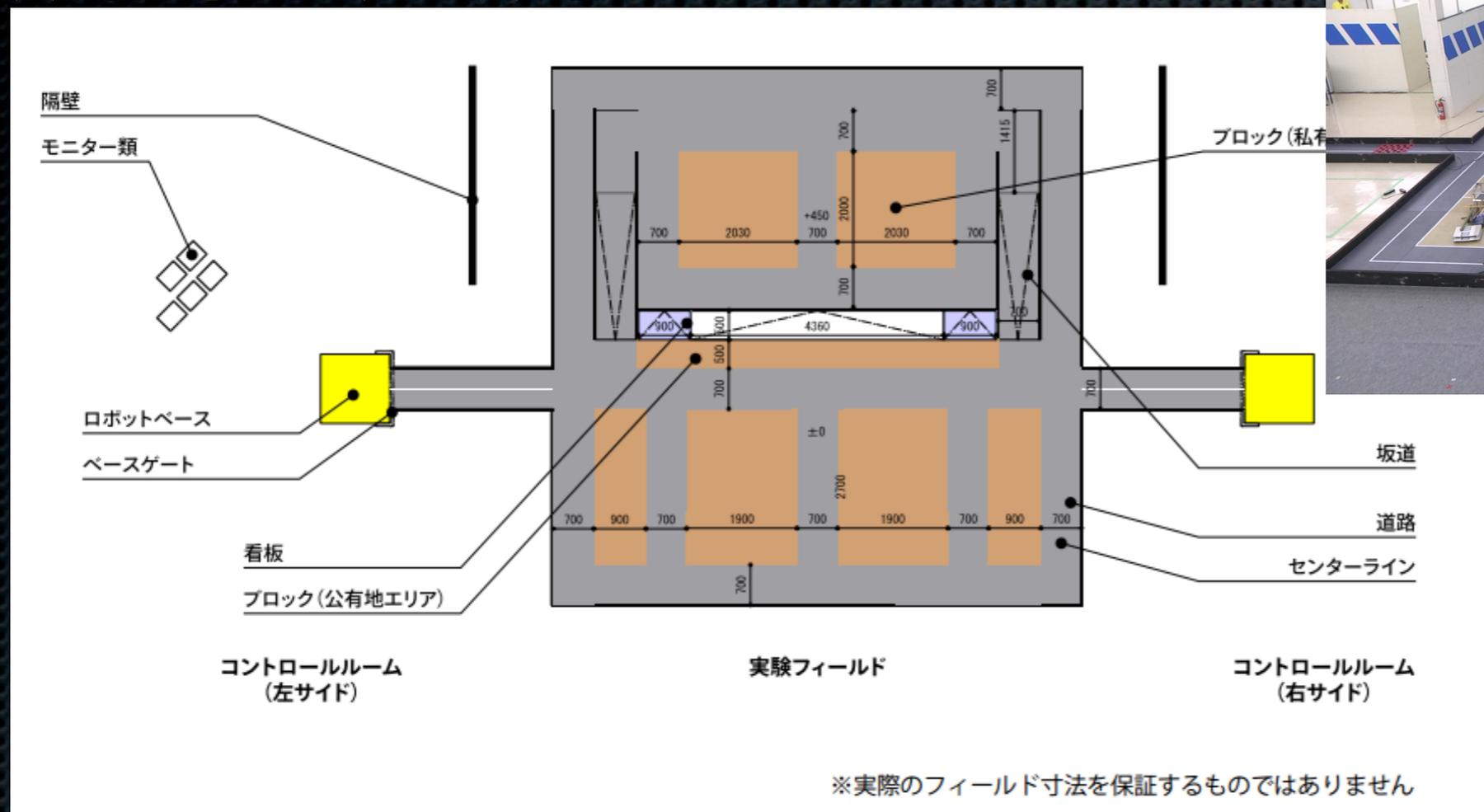
ダミヤンを優しく救出



救出したらロボットベースへ搬送



競技概要：競技フィールド



実験フィールド 約9,000 mm × 9,000 mm

ブロック（複数エリアで構成，公有地の設定）

ガレキ（エリア内がれき，路上がれき）

バンププレート（道路内の凹凸）

坂道（傾斜20%）

※ 道路の白色ラインは保障されない



競技の流れ（競技会本選）

- プレゼンテーション [3分] **変更**
救助活動のコンセプトやロボットを紹介
 - 作戦会議 [3分]
ヘリテレからの実験フィールドの映像をもとに実施
 - レスキュー活動 [10～12分]
 - レスキュー活動結果の報告 [2分程度]
- ※ 入替等含めて約30分

ファーストミッション 14チーム（活動10分）

セカンドミッション 8チーム（活動10分）

ファイナルミッション 8チーム（活動12分）

（日曜日全チーム競技） ※ 予定



競技概要：評価方法

- ダミヤンの扱いのやさしさ
- 救助時間
- ダミヤン容体判定の正答数
- 競技前にプレゼンテーション
 - チームのレスキューに対する考え方
 - ロボットの特徴

これらを以下のポイントで評価する

- フィジカルポイント
- ミッションポイント（救出，搬送，容体判定）
- 審査員ポイント（フィアナルのみ）



目指せレスキュー工学大賞！

レスキューロボットコンテストの目的は、

- 競技会におけるロボットの完成度

- 競技結果

だけを評価するコンテストではない!!

- レスキューに対する考え方や競技内容などを総合的に評価して決定する

レスキュー工学大賞は、レスキューロボットコンテストで最も意義深い賞である。

※ 詳細は、ホームページで確認できます



競技概要：ミッションメンバー

キャプテン

チームの指揮，リスタートの申告

スピーカー

プレゼンテーション

オペレータ

ロボットの操縦および整備

通信デバイス管理者（名称変更）

通信デバイスの管理

コントロールルーム間通信者

相手チームとの連絡

ヘルパー

ロボットの退場作業



ミッションメンバーは**8名以内**

ロボットの搬入出は，チームメンバー
15名以内で可能

運営上，キャプテンは通信デバイス管理者を兼務出来ない

ヘルパーはスピーカー以外は兼務できない。

実質的な最小構成人数は4名



競技概要：ミッションメンバー

キャプテン

チームの指揮, リスタートの申告

スピーカー

プレゼンテーション

オペレータ

ロボットの操縦および整備

通信デバイス管理者 (名称変更)

通信デバイスの管理

コントロールルーム間通信者

相手チームとの連絡

ヘルパー

ロボットの退場作業

運営上, ヘルパーはスピーカー以外は兼務できない。

実質的な最小構成人数は4名



ミッションメンバーは**8名以内**

ロボットの搬入出は, チームメンバー
15名以内で可能



競技概要：ロボットの制約

- サイズ, 重量, 機数に制限なし
- ベースゲート (H 600 mm, W 700 mm) を通過できること
- 遠隔操縦に用いる(電波を発する)機材は, レスコンボード※のみ
書類審査で20チームにTPIP3を3セット貸与
その他のチームも購入することで予選参加可能
- 緊急停止スイッチの取付義務



自由な発想でレスキューロボットを製作してください

※ レスコンボードの詳細説明は後で行います



競技概要：ロボットの制約

- サイズ，重量，機数に制限なし
- ベースゲート（H 600 mm，W 700 mm）を通過できること

- 規定に定められた遠隔操縦ロボット用無線通信システムを用いなければならない【変更】

実行委員会が推奨するレスコンボードは
書類審査で20チームにTPIP3を3セット貸与
その他のチームも購入することで予選参加可能



- 緊急停止スイッチの取付義務

自由な発想でレスキューロボットを製作してください

※遠隔操縦ロボット用無線通信システム

の詳細説明は後で行います



規定（ルール）概要：ロボットの制約（2）

- 安全性確保を最優先（競技に参加できない場合がある）

飛行するロボットには別途制限あり

詳細は後で…

- 全てのロボットと交換部品がロボットベースに収まること
（立体駐車場のような状態は不可）

作戦会議中に配置変更およびロボットベース外への配置が可能

- ロボット番号が3面以上に表示されていること

ロボット上面にも番号表示が必要

（ヘリテレカメラからの確認を容易にするため）



規定（ルール）概要：飛行ロボット

背景

航空法の一部を改正する法律(平成27年法律第67号)により、無人航空機の飛行に関する基本的なルールが制定。航空法において、無人航空機を飛行させる際の基本的なルールが平成27年12月10日より義務化。

レスキューロボットコンテストのフィロソフィーにもとづき、飛行ロボットに関して、航空法に準拠した判断を行う。

航空法の改正について 国土交通省

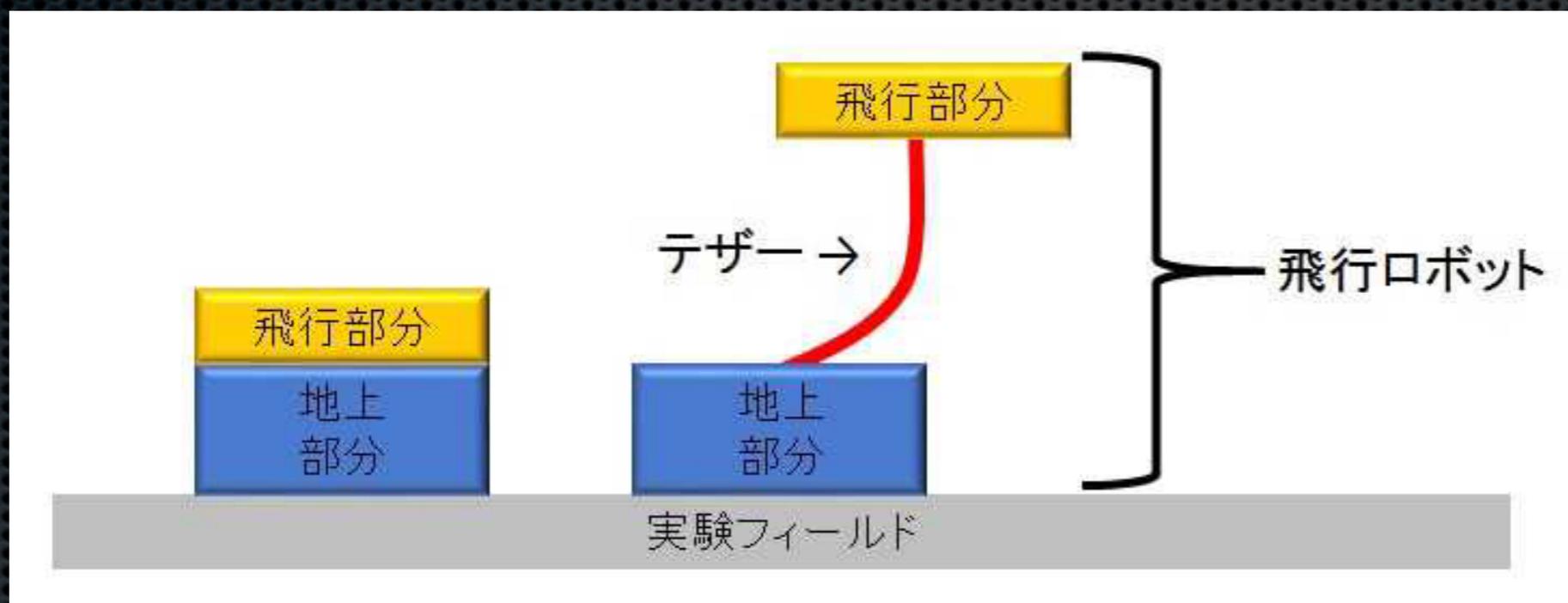
http://www.mlit.go.jp/report/press/kouku02_hh_000083.html



規定（ルール）概要：飛行ロボット（2）

飛行ロボットの定義

動力を持ち浮上する部位を有するもの
（ヘリウム気球等の浮遊物体は除く）



飛行ロボットの構成

飛行ロボットは、飛行部分、係留ワイヤー（テザー）、地上部分の3要素で構成される



規定（ルール）概要：飛行ロボット（3）

必要な条件

1. 飛行部分は係留ワイヤーにより地上部分に係留されること
地上部分は飛行部分が最大出力で駆動しても動かないこと
2. 飛行部分の重量が200g 未満であること
3. 係留ワイヤーは頑丈な材質（金属など）とすること
係留ワイヤーが切れた場合、飛行部分へのエネルギー供給が遮断されなければならない
4. 飛行部分が落下した際、部品が飛び散らないようすること
5. 緊急停止スイッチは地上部分に必ず取り付けること

飛行可能範囲

- ・ 実験フィールド高台部分。地上部分が高台部分に接地していない場合、飛行機能の使用は出来ない
- ・ 探索ブロック以外の私有地へは進入できない
- ・ 飛行可能な高度は、高台の道路面から**2m**とする **【変更】**
なお、予選における飛行可能範囲は指定した実験フィールドの範囲内とする



規定（ルール）概要：飛行ロボット（3）

必要な条件

1. 飛行部分は係留ワイヤーにより地上部分に係留されること
地上部分は飛行部分が最大出力で駆動しても動かないこと
2. 飛行部分の重量が200g 未満であること
3. 係留ワイヤーは頑丈な材質（金属など）とすること
係留ワイヤーが切れた場合、飛行部分へのエネルギー供給が遮断されなければならない
4. 飛行部分が落下した際、部品が飛び散らないようすること

飛行可能範囲

- ・ 実験フィールド高台部分。地上部分が高台部分に接地していない場合、飛行機能の使用は出来ない
- ・ 探索ブロック以外の私有地へは進入できない
- ・ 飛行可能な高度は、高台の道路面から1mとする
なお、予選における飛行可能範囲は後日、委員会が指定した実験フィールドの範囲内とする



規定（ルール）概要：飛行ロボット（4）

必要な提出物

■ 念書（応募書類提出時）

「飛行ロボットが起因により起きた事故に関する一切の責任をチーム責任とする」

■ 報告書（予選日の1ヶ月前まで）

1. 飛行部分の寸法と質量、係留ワイヤー（テザー）とプロペラの材質
2. 飛行部全体と、回転翼部位の構造の写真
3. 飛行部の最大推進力（実測値）と係留ワイヤー（テザー）の引っ張り強度の安全率
4. 飛行部の最大推進力の電流値（実測値）から電源遮断の接点の安全率
5. 飛行部が高度2mの位置から、緊急停止スイッチを遮断して、落下後に部品が飛び散らないことを実験の結果（同一試験体を連続で5回、落下実験させること）
6. プロペラの耐久性、プロペラ破損時に破片飛散が発生した際の観客への安全性

飛行試験の実施

ロボット検査に加え、飛行試験を行う。
必要な条件が満たされていないと、飛行機能を競技中に使用できない



規定（ルール）概要：飛行ロボット（4）

必要な提出物

■ 念書 (応募書類提出時)

「飛行ロボットが起因により起きた事故に関する一切の責任をチーム責任とする」

■ 報告書 (予選日の2週間前まで)

以下の情報と飛行ロボット機構の制限を満たしていることを示す

1. 飛行部分の寸法と質量および係留ワイヤー(テザー)の材質
2. 飛行部全体と回転翼部位の構造の写真
3. 飛行部の最大推進力(実測値)と係留ワイヤー(テザー)の引張強度安全率
4. 飛行部の最大推進力の電流値(実測値)から電源遮断接点の安全率
5. 同一試験体による連続5回の落下実験結果

緊急停止スイッチを遮断後、飛行部が高度1mの位置から落下しても部品が飛び散らないこと

ロボット検査時の飛行試験

ロボット検査に加え飛行試験を行う。必要な条件が満たされていない場合、飛行機能を競技中に使用できない

メンバーの保護具の着用

ヘルメットと眼球を保護するためのゴーグルを着用
(チームが用意する)



規定（ルール）概要：バッテリーの使用制限

安全性を考慮して、下記電池のみを使用可能

- ・ リチウムリン酸鉄充電電池
- ・ ニッカド充電電池
- ・ ニッケル水素充電電池
- ・ 密閉型鉛蓄電池
- ・ 乾電池

ただし、市販状態のものとする



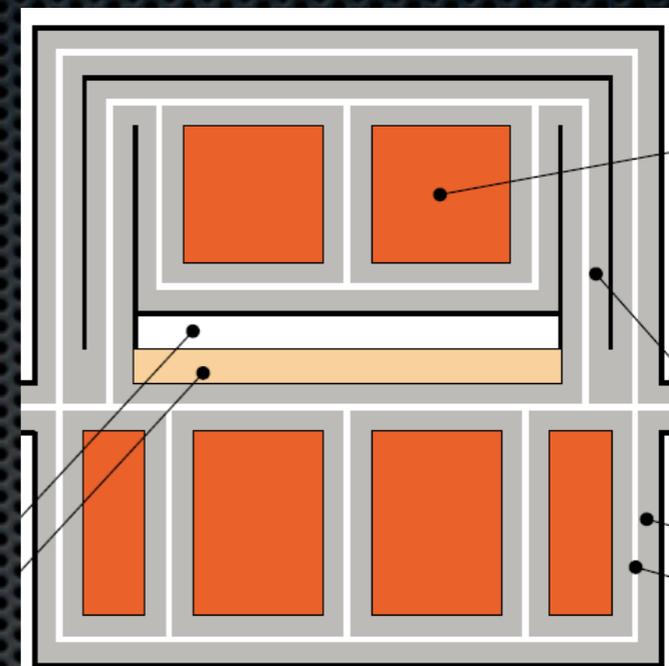
規定（ルール）概要：反則について

イエローフラグ



審判が望ましくないと判断した行為に与えられる

- 実験フィールド等の破壊行為
- レスキューダミー，相手チームロボットへの危険行為



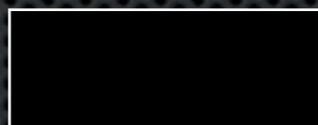
レッドフラグ



極めて危険な行為，フィロソフィーや開催趣旨に反する行為に与えられる

- 観客やスタッフに危険を及ぼす行為
- イエローフラグが2回与えられた場合

ブラックフラグ



フィロソフィーや開催趣旨に対する重大な違反に与えられる

- 禁止事項に対する重大な違反
- 競技運営上の違反など



RESCUE ROBOT CONTEST

規定（ルール）概要：競技評価について

フィジカルポイント

救助の素早さ（時間）を評価

レスキューダミーに対する優しさ（物理ダメージ）を評価

ミッションポイント

救助作業（救出，搬送）の達成度を評価

与えられた課題（容体判定）へ対応を評価

審査員ポイント（ファイナルミッションのみ）

ファイナルミッションを見た審査員による評価

センサで測れない部分も評価



貸与機器について

貸与機器制度

競技のレベルを維持するために、書類審査で選考された
機器貸与チームにレスコンボード3組（関連する機器も含む）
を貸与する

内訳：TPIP3 3組， PWM増設基板 3組

競技使用機器

レスコンボード 最大数無制限(購入物の使用可)
ただし，5組以上での動作は，現在保証していない

※ レスコンボードの詳細説明は後で行います



チームサポートについて

チームサポート制度

チームサポーター企業の協賛により、ロボットの製作費を補助
5万円～10万円程度の製作費, 5～10チームを予定

申し込み方法

申込用紙（表紙）に希望欄

申込用紙（本文）に希望理由を明記

※ 詳細は別紙を用意していますのでご覧ください



スケジュール

2018年1月31日(水)

参加申込締切

2018年2月19日(月)

書類審査結果通知(全申込チームにメール通知)

書類審査結果公表(ウェブサイトにて公開)

2018年2月26日(月)

書類審査結果等詳細連絡

(書類審査通過チームにメールにて通知)

2018年3月中旬

貸与機器発送

2018年3月24日(土)

レスコンボード講習会 (神戸, 東京 同時開催)

2018年6月24日(日)

競技会大阪予選

2018年7月 1日(日)

競技会東京予選

2018年8月11日(土)-12日(日)

競技会本選

2018年12月

貸与機器返却

(レスコンロボットをPRしてください!)



第18回の主な変更点

- モビリティアイデア賞の新設
- 通信デバイスの利用条件緩和
- ダミヤン



モビリティアイデア賞の新設 (トヨタ・モビリティ基金との連携)

■ 賞のねらいとコンセプト

災害用モビリティに関するコンセプトを反映したアイデアの創出

「平常時にも利用でき、かつ、災害発生時に、被災者救出および被災生活の質向上に寄与する機能をもつ、新しいモビリティ機器」



モビリティアイデア賞の新設

「モビリティ」とは：

- 移動性（機動性／適応性）

Ex. 災害現場などでの悪路に対する不整地走破性や障害走破性

- 移動体

- 各移動体同士あるいは操縦者などとの情報共有も含む
（伝達手段、情報の流動性／拡散性）

モビリティに流用性／汎用性／継続性／多様性を付加

平常時 <- 持続的な利用（流用） -> 災害発生時



モビリティアイデア賞の新設

■ 評価（審査）方法

- 応募書類の該当書式に，災害用モビリティに関するアイデア（平常時／災害時利用）を記載（ただし，本賞へのエントリーは任意）
- エントリーしたチームは，競技会プレゼン時にコンセプトを反映した災害用モビリティのアイデアを発表（必須）
- 応募書類と本選ファーストミッション（プレゼン）をもとに，評価基準に基づき，定量的に評価



モビリティアイデア賞の新設

■ 評価内容

アイデアの有効性， 独創性／新規性および実現性を中心に評価する。

■ 評価基準

有効性 …………… コンセプトを反映した災害用モビリティとしてのアイデアの有効性を評価。

独創性／新規性 …… 斬新あるいはユニークなアイデアを評価

実現性 …………… アイデアが実現可能かどうか評価
(ただし， RRC18では具現化を必須としない)



第18回の主な変更点（その他）

■通信デバイスの利用条件緩和

■ダミヤン

あとで詳細を説明. . .



競技会予選

- 全採択チームは指定された予選会場に出場すること
 - 予選用競技フィールド（隔壁および高台なし）
 - 目視による操縦可
 - 規定は本選と同様（ロボット検査も同様）
 - 主催者枠最大2チーム
 - 競技ポイント順に，8～9チームを選出
 - 各会場における最高競技ポイント1チームずつ
 - 両会場における競技ポイント上位 6～7 チーム
- ただし，競技ポイントを獲得したチームに限る
- チャレンジ枠4チーム



参加申込方法

締切：2018年1月31日(水)必着

提出物：書類一式を記録したCD-RまたはDVD-R（原本）
印刷した書類一式（内容確認用）

<https://www.rescue-robot-contest.org/forTeam/18th-contest/bosyu>

- 同一人物の複数応募不可
応募者の重複がなければ、同一団体からの複数応募可
- 具体的に製作する機構や機能を書く
「ロボットの重要な機能」 必ず実現する内容
- レスキュー紹介用紙：
レスキュー戦略（ロボット関係方法等）やロボット以外の特徴を記入
- モビリティアイデア賞チャレンジ有無
- 予選会場および貸与機器貸出希望欄
- チームサポートの希望欄、希望理由
- TPIP以外の機器の使用有無
- 著作権および肖像権に関する承諾書の提出（変更）



書類作成上のポイント：申込用紙の説明

- レスキューに対するチームの方針
 - ・ ポイントを獲得することのみが評価対象ではない
- ダミヤンへのやさしさ
 - ・ やさしい救助の具現化
 - ・ 一定でない体型や状態への対応
- 災害用モビリティコンセプトへの対応
 - ・ 平常時にも災害発生時にも利活用
- テーマに対する対応
 - ・ 容体判定に対する工夫
- 特殊ガレキへの対応
 - ・ 救出方法の工夫
- レスコンボードの利用方法
 - ・ センサの活用

募集要項のページに第17回の応募書類が公開されています



問い合わせ

- 競技参加に関する問い合わせや質問は、電子メールで受け付ける。

office@rescue-robot-contest.org

ウェブサイトをよく確認してください。
また、Facebookでも情報を発信中



レスコンは、数多くの
チャレンジを待っている！



それでは、
ダミヤン、レスコンボード／通信デバイス
の利用条件緩和に関する詳細を. . .

