

**inrevium**

杯

by 東京エレクトロン デバイス

# 第20回レスキューロボットコンテストの説明

実行委員長 奥川 雅之



**RxR**  
COMMUNITY



# 開催概要



## 第20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：2020年6月28日(日)<br>会場：デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO) |
| 競技会仙台予選 | 会期：2020年7月5日(日)<br>会場：スリーエム仙台市科学館                 |
| 競技会本選   | 会期：2020年8月9日(日)～11日(月・祝)<br>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

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
- [新] ダミヤンに支援物資を提供：飲物等をダミヤンに提供

※ ダミヤンの詳細説明は後で行います





# 競技概要：評価方法

- ダミヤンの扱いのやさしさ
- 救助の素早さ
- ダミヤン容体判定の正確さ

## □ ミッションポイント

救助作業（救出，搬送）の達成，容体判定結果，支援物資提供

## □ フィジカルポイント

救助の素早さ（時間），扱いの優しさ（物理ダメージ）  
支援物資提供に成功した場合は体力が復活（ポイント加算）

## □ 審査員ポイント（ファイナルのみ）

審査員による評価（センサで測れない内容）





# 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課題への取り組み姿勢などを総合的（レスキュー工学）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：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

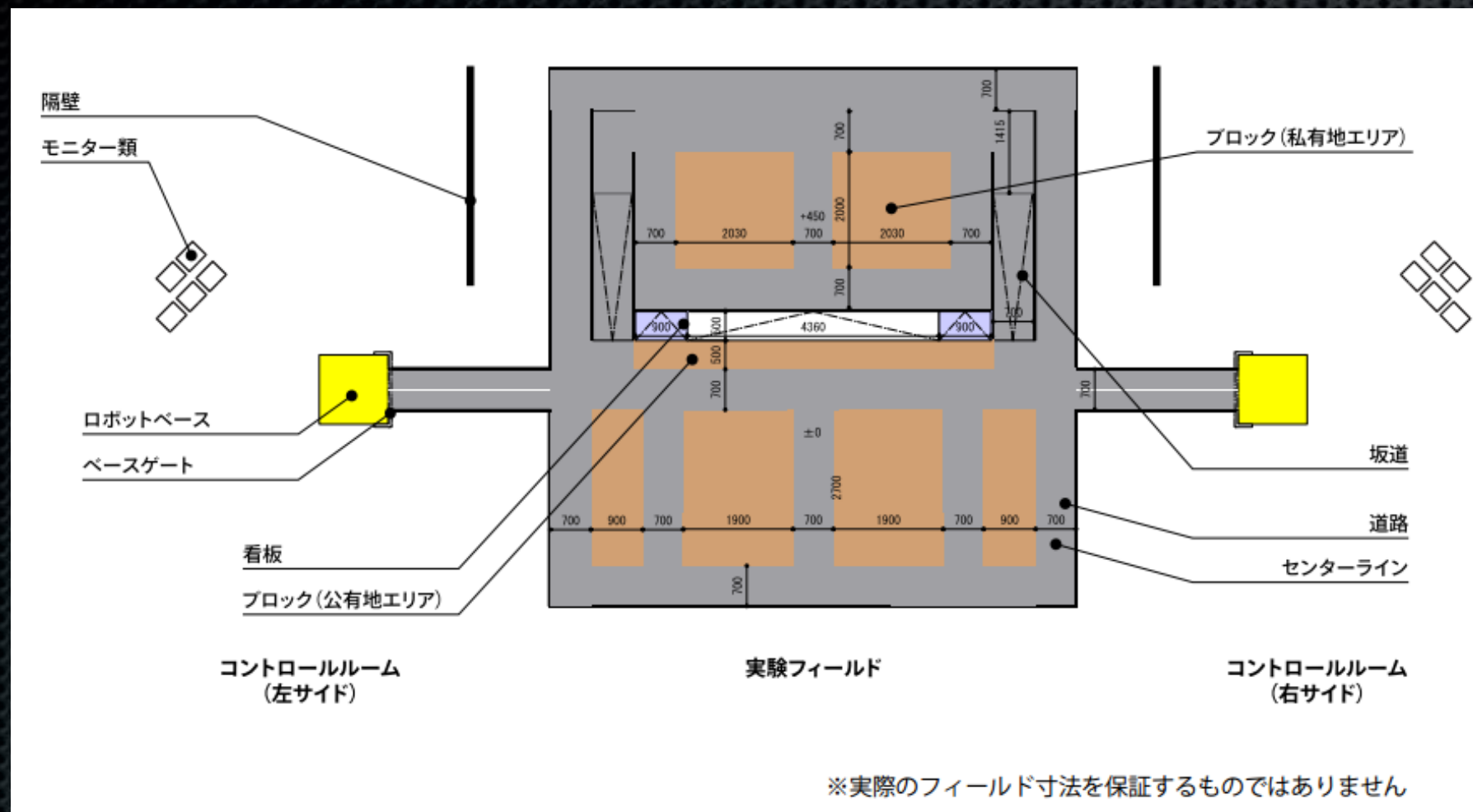


救出したらロボットベースへ搬送





# 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





# ミッションメンバーについて

## 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

## エンジニア

ロボットの操縦の補佐および整備

## 通信デバイス管理者

レスコンボードに関連する機器の管理

## 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：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



オペレータは3名以内  
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





# 競技の流れ

## ■ プレゼンテーション [2分30秒]

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

(月曜日も全チーム競技)

※ 予定





# 規定(ルール)概要:ロボットについて

- 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制限がある（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）

ロボット，交換部品等をロボットベース外に置くことも可能

- ロボットベースから，ベースゲートを通過できること
- 緊急停止スイッチが取り付けられていること
- ロボットの上面にロボット番号があること  
（ヘリテレカメラからの確認を容易にするため）

- ロボットには指定のチームサイド識別票を付ける





# 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
- 私有地への侵入, ガレキ除去行為

## レッドフラグ

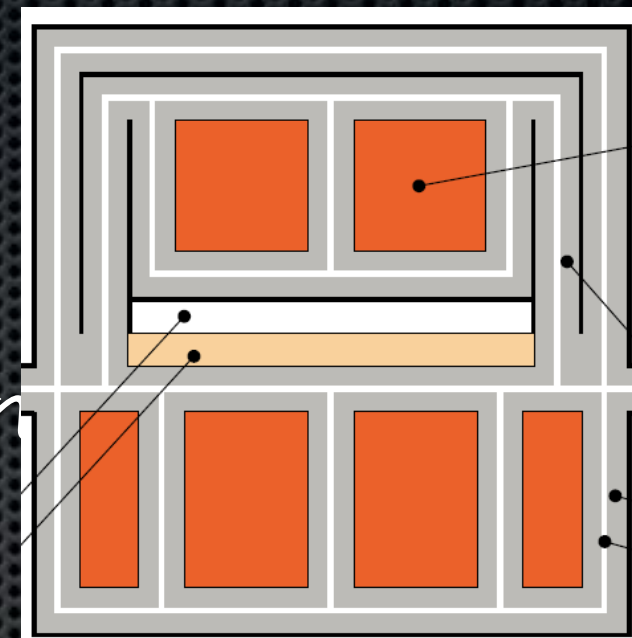
極めて危険な行為, フィロソフィーや開催趣旨に反する行為に与えられる

- 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





# 規定(ルール)概要: バッテリーについて

## 使用可能な電池

- ・ 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

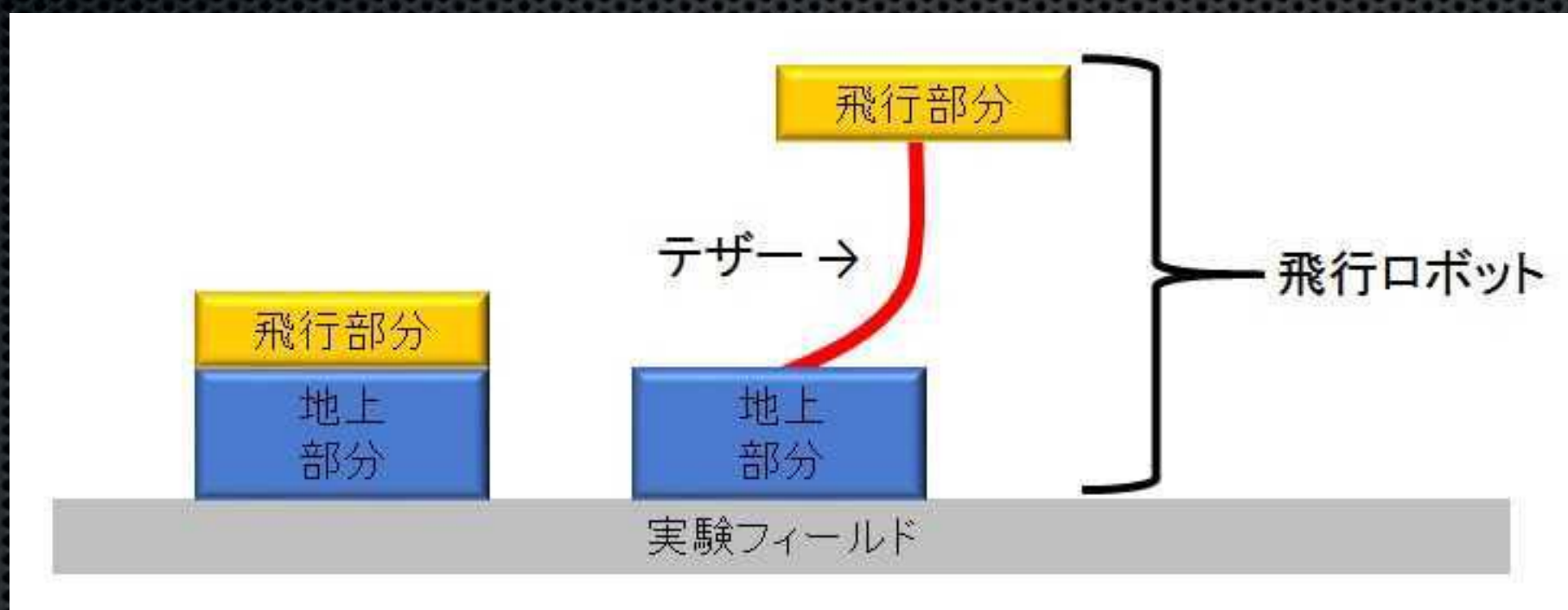




# 飛行ロボットについて

## 飛行ロボットの定義

回転翼を持ち浮上する部位を有するもの  
(ヘリウム気球, ホバークラフト等は除く)



## 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





# 飛行ロボットについて

## 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  
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





# 飛行ロボットについて

## 必要な提出物

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ための報告書（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

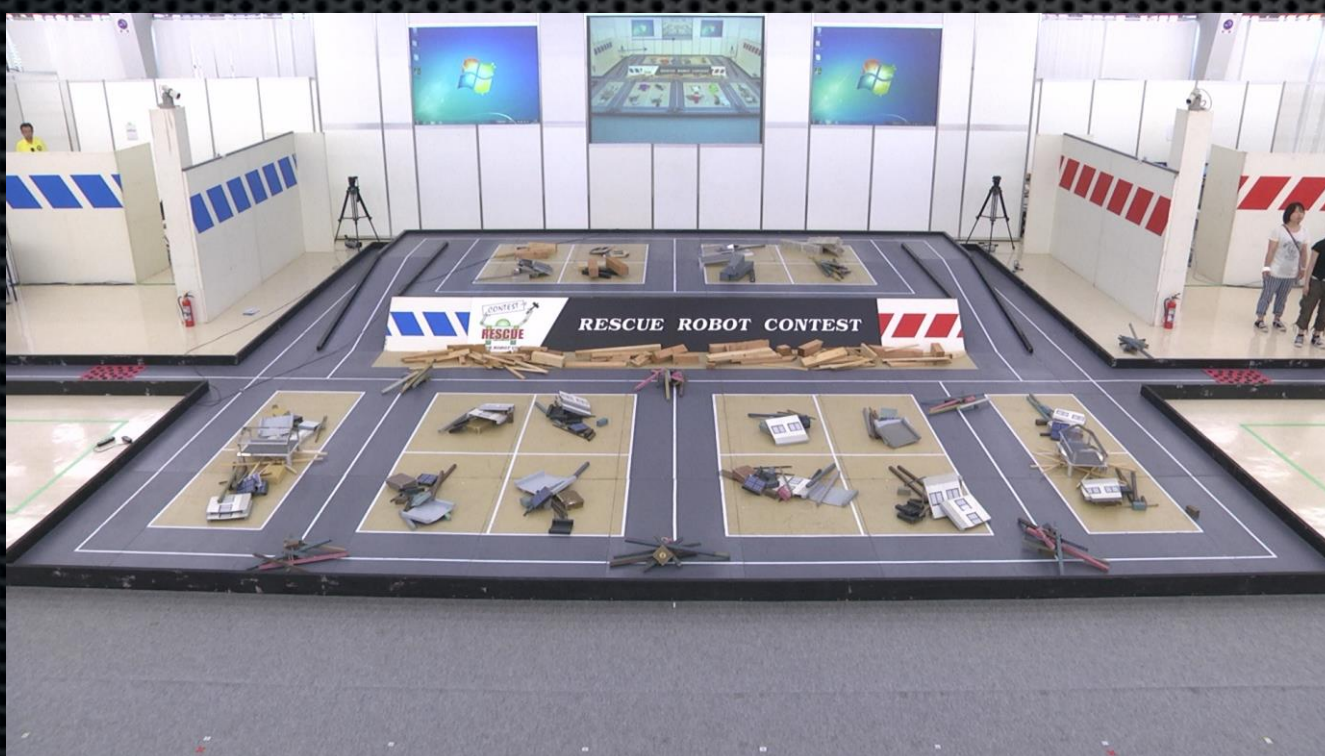
ロボット検査に加え、飛行試験を行う。  
必要な条件が満たされていないと、飛行機能を競技中に使用できない





# 第19回からの変更点

- 容体判定ポイントの変更
- 支援物資提供ミッションの実施
- 段差路面の実施
- オペレータ（ミッションメンバー）の人数制限
- エンジニア（ミッションメンバー）を追加
- モビリティアイデア賞の廃止



ヘリテレ画面イメージ

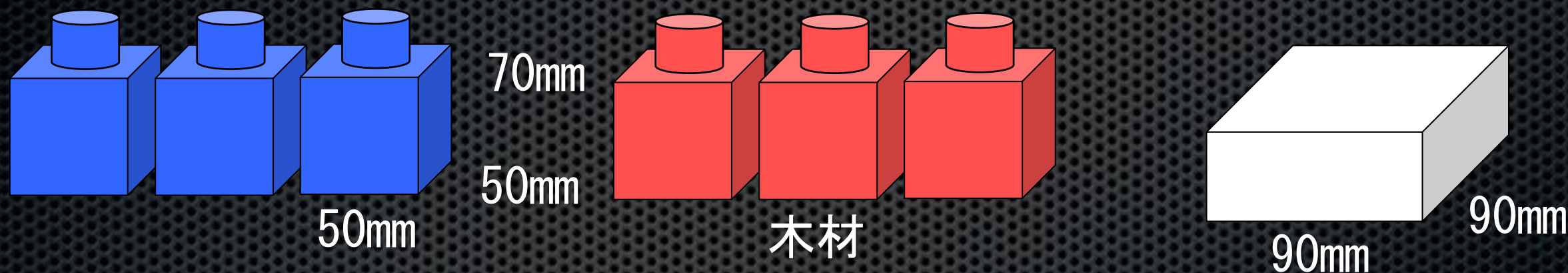
全容が撮影されているとは限らない





# 支援物資提供ミッション

支援物資（要救助者に提供する飲料を模擬）を  
救助指示されたレスキューダミーに提供することで、  
レスキューダミーのフィジカルポイントが増加（＝回復）



## 支援物資の制限

1. 支援物資は、レスキューダミーの救出完了までに指定されたエリアに提供
2. フィジカルポイントの増加は、各レスキューダミーにおいて1回のみ
3. 一度提供した支援物資は、その後支援物資として使用できない





# 支援物資の取り扱い

1. ミッションメンバーはコントロールルーム入場後、支援物資をロボットに搭載させることが出来る
2. レスキューダミーへ**提供完了前**の支援物資は「**ロボットの一部**」
3. レスキューダミーへ**提供完了後**の支援物資は「**私有地ガレキ**」
4. 支援物資を複数のロボットで扱っても良い
5. 提供完了前では、支援物資をロボットベースまで持ち帰り、別ロボットに手動で積み替えても良い
6. ロボットに搭載されていない支援物資をリスタート時に回収することはできない

## 支援物資提供の省略

支援物資の提供を行わずにレスキューダミーの救出を行ってもよい

## 支援物資提供ミッションによるメリット

救出完了前までの時間で、容体判定の精度を高める





# ヒーリングインデックス

## フィジカルポイント

フィジカルポイント  $P_p$  はダメージインデックス  $D_p$  とタイムインデックス  $T_p$  およびヒーリングインデックス  $H_p$  の合計

$$P_p = D_p + T_p + H_p$$

## ヒーリングインデックス

1. 初期値は0点
2. 支援物資が提供完了すると、フィジカルポイント初期値  $P_R$  の  $2/10$  が増加

$$H_p = \begin{cases} \frac{2}{10} P_R & (success) \\ 0 & (unsuccess) \end{cases}$$

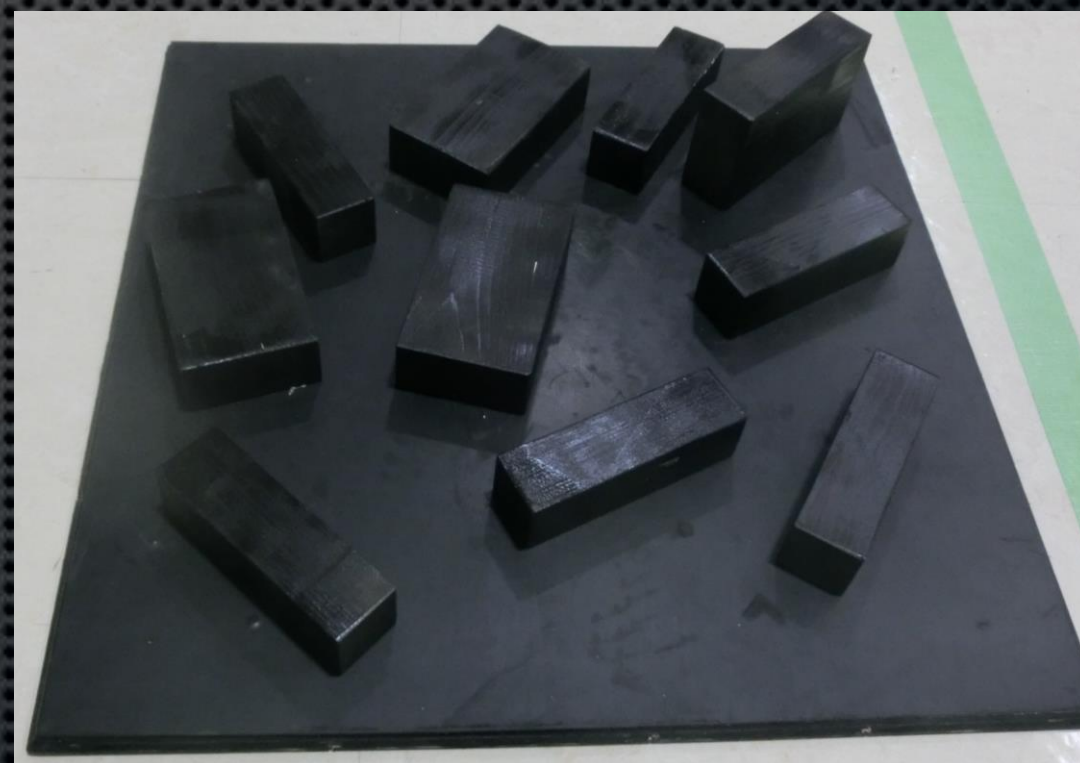
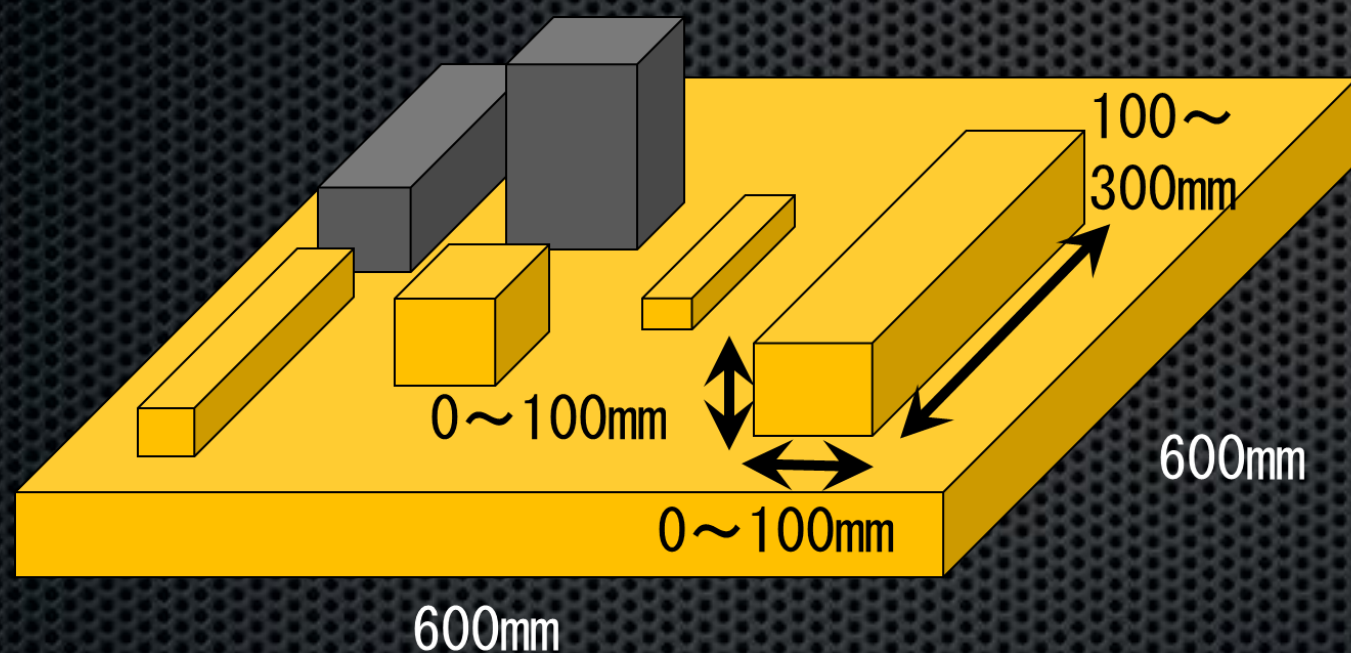




# 段差路面

がけ崩れを模擬し，起伏の激しい凹凸が道路上に設置  
(路面に固定される)

上部に木材，ゴムを組み合わせた凸障害が固定  
縦，横，斜め等の配置が混在





# オペレータ・エンジニア

## オペレータの人数制限

オペレータの担当は、ロボットの操縦，操縦の補佐，整備

オペレータのみロボットを操縦することが出来る

オペレータは3名まで

（兼務は可能）

## エンジニア

エンジニアの担当は、ロボット操縦の補佐，整備

エンジニアは、競技中にコントローラを使用する作業は出来ない





# 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

最大数無制限(購入物の使用可)

ただし、台数が増えると帯域を圧迫し、映像遅延、操作不能  
などが発生する可能性が高まる

※ 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



2020年1月31日(金)

参加申込締切

2020年2月24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)

2020年3月2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)

2020年3月中旬

貸与機器発送

2020年3月20日(金・祝)

レスコンボード講習会(神戸, 東京 同時開催)

2020年6月28日(日)

競技会神戸予選

2020年7月 5日(日)

競技会仙台予選

2020年8月9日(日)–10日(月・祝)

競技会本選

2020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!)



# 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）
  - 容体判定、ダメージインデックスは省略
  - 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





# 予選の区分

## ■ 神戸予選, 仙台予選の開催

全応募チームに対して書類審査を行い、その順位に基づいて希望の予選会場を割り当てる

会場は第2希望まで選べる(第1希望のみでも可)

採択されたチームは指定の会場で予選に出場する

予選会場の採択チーム数に上限があり、下位チームは予選および本選に出場できない場合がある





# 参加申込方法



締切：2020年1月31日(金)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/20th-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（ロボット連係方法等）やロボット以外の特徴を記入
- 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





# 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
- テーマに対する対応
  - ・容体判定に対する工夫
- 特殊ガレキや支援物資提供方法への対応
  - ・やさしさへの対応, 安全確保, 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, 自動制御の導入

募集要項のページに第19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](mailto: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、貸与機器（レスコンボード）、  
通信デバイス条件緩和などに関する詳細  
を．．．

