

## ロボカップジュニア 2012 レスキューB・ルール

### ロボカップジュニア レスキュー技術委員会(テクニカル・コミッティ)2012

Damien Kee (Australia), [damien@domabotics.com](mailto:damien@domabotics.com)

Kate Sim (UK), [kateasim@btinternet.com](mailto:kateasim@btinternet.com)

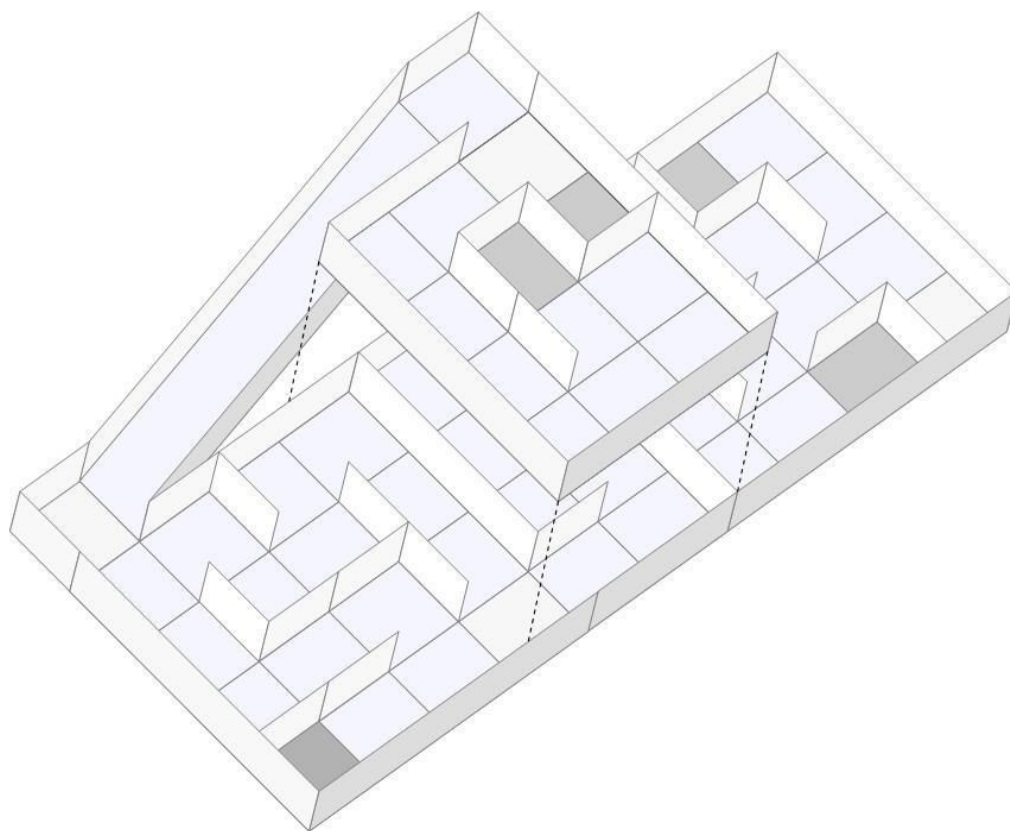
Naomi Chikuma (Japan) [mymama\\_8888@yahoo.co.jp](mailto:mymama_8888@yahoo.co.jp)

Tiago Docilio Caldeira (Portugal), [docilio@gmail.com](mailto:docilio@gmail.com)

Winfried Schmitz (Germany), [wschmitz@cjd-koenigswinter.eu](mailto:wschmitz@cjd-koenigswinter.eu)

## 1. アリーナ

Rescue-B



### 1.1. 説明

1.1.1. アリーナはモジュールを組み合わせて作られる。各モジュールを建物内の1つの「部屋」とみなす。

1.1.2. モジュールは(横同士をくっつけて)並べて配置し、垂直方向の場合は積み重ねる(上や下に)。

1.1.3. モジュールはお互いに(地面に対して)水平で同じ高さになるように配置される。

1.1.4. 異なる高さに配置したモジュールは傾斜路(傾斜した通路)で接続する。傾斜勾配は約 25° 以下とする。

1.1.5. モジュールや傾斜路には高さ約 300mmの壁が設置される。壁の色は明るい色(白色または白色に近い色)とする。



## 1.2. サイズ

1.2.1. 各モジュールの大きさは約 1200 mm × 1200 mm (47 インチ × 47 インチ) [もしくは 1200 mm × 900 mm (47 インチ × 36 インチ)] で、約 300mm (12 インチ) の高さの壁が付いている。

1.2.2. 各モジュールをつなぐ出入口および傾斜路の幅は少なくとも 300mm は確保される。

## 1.3. フロア

1.3.1. フロアは明るい色にする (白色または白色に近い色)。フロアは滑らかに仕上げるか、または床仕上げ材 (リノリウムやカーペットなど) を敷く。モジュール間の接合部分は最大 3mm までの段差が許される。壁を設置するため穴が開けられる (直径約 5mm) ことがあるかもしれない。

1.3.2. アリーナ内に進入禁止を表す黒のタイルが置かれる。黒のタイルは各ラウンドの開始時にランダムに置かれる (3.3.7 参照)

1.3.3. モジュールはフロアが平らで同じ高さになるように作る。

## 1.4. 経路

1.4.1. モジュールはいくつかの経路に分かれており、壁で仕切ることで作られる (1.1.5 に記載されたガイドラインに沿うこと)。

1.4.2. 経路は約 300mm の幅で、より大きな広場とつながることもある。広場の大きさは任意で、モジュールのサイズを最大とする。

1.4.3. 下の階の外側の壁に接するタイルの内の 1 つを出入口と位置づける。

## 1.5. 瓦礫と障害物

1.5.1. 瓦礫と障害物はアリーナのあらゆる場所に置かれる (ただし傾斜路を除く)。

1.5.2. 瓦礫は減速バンプ (直径 10mm のプラスチック製パイプまたは木製の丸い棒を白く塗る) や直径 3mm 未満の木製棒 (例えばカクテルスティックやケバブの串棒) とする。ロボットはこれらを乗り越えるか押しのかけて通ることとする。

1.5.3. 壁に貼りつけられたり壁に接して置かれることもある。

1.5.4. 障害物は煉瓦型の塊、ブロック、おもしろ、その他の大きく重いもので構成される。

ロボットは障害物を避けて通ることとする。障害物を、動かしたり倒したりしても、得点走行が終了するまでそのままとする。

1.5.5. (障害物が使用される場合) 障害物は四方に壁の無いタイルに置かれ、ロボットが避けて通ることが出来る程度のスペースが確保される。



## 1.6. 被災者

1.6.1. 被災者は赤外線(波長が約  $3\mu\text{m}$ 以上)を出す電気式熱源とし、アリーナの床に近い場所に配置する(床から約  $7\text{cm}$ を中心とする)。

1.6.2. 被災者は表面が  $25\text{cm}^2$ 以上の大きさとする。

1.6.3. 被災者は表面を塗料か布を覆われ、高い熱放射率が確保される。

1.6.4. 被災者の表面温度は人体に近い温度とする( $37^\circ\text{C}/310\text{K}$ )。

1.6.5. 各ラウンドでは最低5体の被災者を配置する。

1.6.6. 被災者と同じ形のオブジェクトを幾つか配置するが、これらは発熱していない。ロボットはこのオブジェクトに対し被災者発見の合図を送ってはならない。

## 1.7. 環境条件

1.7.1. 各チームは競技の会場が各自の練習フィールドとは違うことを予測しておくこと。

1.7.2. レスキューアリーナのコースを進んでいくにつれて照明条件が変化することがある。

1.7.3. 主催者は、磁場の影響を受けないように、床下の配線や金属などから離れた位置にレスキューアリーナを設置する努力をできる限り行う。

しかし、時には磁場の影響を避けられないこともある。

1.7.4. 観客が写真を撮るためにカメラのフラッシュを焚き、アリーナとロボットにフラッシュ(の赤外線や可視光)が差すことがある。主催者は極力このようなことの無いようにつとめるが、競技アリーナ外である為、完全に排除することは出来ない。

チームには突然の変化(例えば、カメラのフラッシュ)が重大な影響を及ぼさないように設計およびプログラムするよう強く推奨する。これは競技や現実の状況におけるすべてのロボット工学において良い経験となる。

1.7.5. 各チームは条件の変化に対応できるようにロボットを設計し、会場の条件に合わせてロボットを調整できるように準備しておくこと。

## 2. ロボット

### 2.1. ロボットの制御

2.1.1. ロボットは自律制御型であること。(手動操作によるリモートコントロールは使用してはならない)

2.1.2. ロボットはチームメンバーが手動でスタートさせること。

2.1.3. ロボットはあらゆる方法を使用してアリーナを走行できる(壁をさわりながら、壁を検知しながら、ランダムに移動、等々)。しかし、どの方法であってもロボットはアリーナを“探索”しなければならず、ロボットにアリーナについての情報を伝えてはならない。

2.1.4. ロボットが壁を移動させたり(壁を押して動かしたり)、アリーナに損傷を与えるようなことはあってはならない。

2.1.5. ロボットがアリーナを損傷させたりロボットが異常な動きをするのを、簡単に停止・ポーズできるように、停止・ポーズボタンを付けなければならない。



## 2.2. ロボットのサイズ

2.2.1. ロボットの高さは 300mm以下とする。

2.2.2. ロボットはセンサーやその他の装置を使用して壁の向こう側を確認してはならない。

(壁を越える高さからの確認や壁を透かす等)

2.2.3. ロボットの作成はチームメンバーが主体となり、ほぼすべてを独自に設計し組み立てている限り、市販のものであれハードウェア素材を組み立てたものであれ、どのようなロボット・キットやブロックを使用してもよい(下記 2.5 を参照)。

2.2.4. 市販のキットで特に「迷路探索ロボット」や「レスキューロボット」として販売されているものはメカニカルデザインとソフトウェアの両方に重要な変更がなされていない限り失格となる可能性がある。商品がルールに沿っているか不明な場合、参加者はレスキュー技術委員会に競技会の数ヶ月前までに連絡し、確認すること。

主催者側は質問に対しプライバシーを守り、第三者には内容を漏洩しない。

2.2.5. Bluetooth Class 2 規格および ZigBee 規格の無線はロボカップジュニアで唯一認められた通信規格であり、他の無線通信は使用してはならない。ロボット内に他の無線通信用のモジュールが組み込まれている場合、取り外すか無効にしなければならない。要求に応じない場合、参加資格を失うかもしれない。

**2.2.6. 参加者や観客の安全の為、ロボットからレーザーを発してはならない。**

## 2.3. チーム編成

2.3.1. チームはアリーナにロボットを 1 台だけ配置する。

2.3.2. 競技によっては(競技がおこなわれるかどうかは事前にチェックすること)、2 台以上のロボットを配置し、2 台が協力して作業を遂行しなければならないこともある。(ロボット間の通信については 2.2.5. を参照)

## 2.4. 検査

2.4.1. 審判団は競技開始前や競技中の別の時間に参加チームのロボットを検査し、ロボットが上記規定を満たしたものであることを確認する。

2.4.2. 競技会の最中にロボットに変更を加えた場合、チームはすみやかに審判団に再検査を申し出なければならない。

2.4.3. チームメンバー自身がロボットの組立とプログラミングを行なったことを証明するために、チームメンバーは自分たちのロボットがどのように動くかを説明することを求められる。

2.4.4. チームメンバーは、ロボカップジュニア参加のために、どのような準備努力をしたかについての質問に答え、また、リサーチのためのアンケート調査やビデオ録画によるインタビューにも応じること。



## 2.5. 違反

- 2.5.1. 検査ルールに違反している場合は、そのロボットの違反箇所が修正されるまでそのロボットは競技に参加できない。
- 2.5.2. ロボットの修正は競技スケジュールを乱さないように行なわれるものとし、修正中であってもチームは試合時間に遅れてはならない。
- 2.5.3. (修正したにもかかわらず)ロボットが全ての規定を満たすことができない場合、そのロボットはその試合の参加資格を失う(但し、競技会への参加は可)。
- 2.5.4. 指導者の援助・助言が過剰な場合や、ロボットが実質的にチームメンバー独自の作品ではないと判断された場合、そのチームは競技会の参加資格を失う。

## 3. 競技

### 3.1. 試合前の調整

- 3.1.1. 可能であればいつでも、練習用アリーナで、調整、試験、チューニングを行なうことができる。
- 3.1.2. 主催者が認めた場合、競技用アリーナを使って調整を行ってもよい。

### 3.2. チームメンバー

- 3.2.1. 練習用、競技用アリーナの周辺には周りの影響でアクシデントが起こらないように立ち入りを制限する。チームはキャプテンと副キャプテンを決定し、この2人のメンバーだけが練習用、競技用アリーナに近づくことができることとする。
- 3.2.2. 得点走行中は審判に指示された時以外、ロボットにさわるとは許可されない。審判に指示された場合、キャプテンのみがロボットにさわることが出来る。
- 3.2.3. 他のチームメンバー(観衆も含まれる)は、審判が特に指示しない限り、ロボットが動いている間はアリーナから少なくとも 150cm(約 60 インチ)以上離れていなければならない。





### 3.3. 競技の開始

3.3.1. チームの準備が出来ているか出来てないかにかかわらず、競技はスケジュールにあわせて開始される。開始時間は会場が目立つように掲示される。

3.3.2. 競技が開始されると、いかなる理由があってもロボットを競技エリアから出すことは許可されない。

**各ラウンドは最高8分間である。**

3.3.3. センサーの値に合わせて、プログラムの修正を行う事を「調整」と定義する。競技の計測が開始された後、チームはアリーナの多くの場所で上記のような調整を行うが、この時も時間の計測は続けられる。

ロボットを調整する場合、電源を入れて実際に動かすことは許可されない。また、調整中は得点にはならない。

3.3.4. 調整時間に行えることは、3.3.3 に概要を示すが、この時アリーナや被災者の場所に関する情報をロボットに与えてはならない。このような行為を行った場合、そのラウンドは即時に失格となる。

3.3.5. 得点走行の開始前に、黒タイルの置き場所を決める為、サイコロを振る。チームが得点走行の準備が出来たところで黒タイルの場所を通知する(3.3.6 参照)。審判は得点走行の前に、黒タイルを配置しても迷路が解けることを保証する。

3.3.6. 準備が完了した場合、チームのキャプテンがロボットをスタートさせる為に、審判に準備が出来た事を報告する。ロボットが進行を始めたところで、審判は黒タイルを配置する(3.3.5 に記述したように、サイコロの目に従って)。

3.3.7. 得点走行を開始するとその後に調整することは許可されない。(これにはプログラムの修正や切り替えを含む)

### 3.4. 得点:

3.4.1. ロボットはアリーナ内の被災者を一人発見するごとに 20 ポイント与えられる。ロボットは被災者の 100mm以内で停止して、少なくとも 2 秒間ランプを ON/OFF させて点減させ、被災者を発見したことを知らせなければならない。

3.4.2. ロボットが間違っ て被災者と特定した場合、10 ポイント減点される。

3.4.3. 各ロボットにはリライアビリティボーナスが与えられる。リライアビリティボーナスの計算方法は以下とする

*リライアビリティボーナス = 「発見した被災者数 × 10 ポイント」 - 「競技進行の停止回数 × 10 ポイント」*

3.4.4. 競技進行の停止毎にリライアビリティボーナスから 10 ポイント減点され、最低点は 0 ポイントである。

例: 7 体の被災者を発見し、2 回の競技進行の停止時:  $(7 \times 10) - (2 \times 10) = 50$  ポイント

5 体の被災者を発見し、6 回の競技進行の停止時:  $(5 \times 10) - (6 \times 10) = 0$  ポイント(マイナス点はない)

3.4.5. ロボットがそのラウンドの出入口のタイルに戻り、そのタイルの上で停止すると、脱出に成功したと判断される。脱出に成功した場合、20 ポイント与えられる。

3.4.6. 得点と同点となった場合は、それぞれのロボット(またはロボットのチーム)がコースを完了するのに要した時間で勝敗が決められる。



## 3.5. 競技進行の停止

3.5.1. 競技進行の停止は以下のように定義する。

- A) ロボットが立ち往生したり、止まってしまったり、被災者の発見に戸惑ったりした時  
(基本的にアリーナを走行できず、得点することが出来なくなった場合)
- B) ロボットが黒のタイルを横切った時。例えば、黒のタイルに侵入し、タイルを通り抜けた場合
- C) キャプテンが競技進行の停止を宣言した時

3.5.2. 審判はロボットのプログラムがどのようなプロトコルでプログラムをされているか知らない。キャプテンは責任をもってロボットの状態を判断し、競技進行の停止を宣言しなければならない。(ただし黒のタイルを横切った時は除く)

3.5.3. キャプテンが競技進行の停止を宣言した場合(もしくは審判が黒のタイルを横切ったと判断した場合)、そのモジュールおよび傾斜路の出入口にあたるタイルに戻される。

キャプテンはロボットを移動させる場所をそのモジュールもしくは次のモジュールの出入口タイルを選択することができる。

3.5.4. ロボットの故障が原因で競技進行が停止した場合、チームはいつでもその試合を所定の時間より早く終わらせることができる。この時、キャプテンは審判に競技終了を宣言しなければならない。

チームには、その時点までに獲得した全ての点数が与えられる。また、競技終了を宣言した後、ロボットを回収する為にロボットに触れても減点とはならない。

## 3.6. 競技の終了

3.6.1. 所定の競技時間が経過した場合、キャプテンが競技終了を宣言した場合、ロボットがモジュール内のすべての被災者を発見した場合、競技は終了となる。

## 4. 問題が発生した場合の対処

### 4.1. 審判

4.1.1. 試合中は審判の判定が最終判定となる。

### 4.2. ルールの説明

4.2.1. ルール解釈についての説明は、ロボカップジュニア国際レスキュー技術委員会(テクニカル・コミッティ)が行う。

### 4.3. 特別措置

4.3.1. チームのロボットに予想外の問題が発生した場合やロボットの能力が予想外であった場合などの特殊な状況に対応するため、競技中、合意によって規定ルールを特別に変更することがある。但し、こうした変更は競技参加者の過半数の合意が得られた場合に限る。



## 5. 文書による発表

### 5.1. レポート

5.1.1. 各チームのプレゼンテーションも評価対象となる。プレゼンテーションには、自分たちのロボットの設計、組み立て、プログラムについて記したポスター(約A3 サイズ)も含まれるものとする。

5.1.2. プレゼンテーションとポスターはインタビュースケジュールの時に審判に示した後、他のチームメンバーおよび一般の観客に見せることを予定している。

5.1.3. プレゼンテーションはチームについての情報、およびロボカップジュニア参加のためにチームがどのような準備をしてきたかを伝えるものでなければならない。プレゼンテーションには、下記のような項目を含めるとよい。

5.1.3.1. チーム名

5.1.3.2. 参加部門 (プライマリまたはセカンダリ)

5.1.3.3. チームの各メンバーの氏名と(できれば)チームメンバー全員を撮った 1 枚の写真

5.1.3.4. チームがどの国のどの地域から来たのかを示す情報

5.1.3.5. チームが所属する学校名と地区名

5.1.3.6. ロボットが出来上がるまでの過程を示す写真

5.1.3.7. ロボットに関する情報、回路図、機械設計図、コードの一部など

5.1.3.8. チームのロボットの興味深い機能あるいは特異な機能

5.1.3.9. チームがロボット工学で実現したいと思っていること

5.1.4. 審判はプレゼンテーションを審査し、その内容についてチームメンバーと話し合う。

5.1.5. 競技参加者は、プレゼンテーションとポスターの電子媒体(パワーポイント、PDF、またはFlashフォーマットのファイル)を提出しなければならない。これらはインタビュー時の評価対象となる。

5.1.6. 優れたプレゼンテーションを行ったチームには賞が与えられる。

### 5.2. 共有

5.2.1. 各チームは互いに他チームのプレゼンテーションやポスターを見学することが望ましい。

## 6. 行動規範

### 6.1. フェアプレイ

6.1.1. レスキューアリーナに故意に損傷を与えたり、繰り返し損傷を与えるロボットは失格とする。

6.1.2. 故意にロボットを妨害したり、レスキューアリーナに損傷を与えるチームメンバーは失格とする。

6.1.3. すべてのチームがフェアプレイを目指して競技に参加することを期待する。





## 6.2. 競技場での態度

- 6.2.1. 競技会場の周りを移動する時、関係者は他の人々や他のロボットに対して細心の注意を払らわないとならない。
- 6.2.2. 参加者は他リーグや他チームのメンバーから特に要請や招きがない限り、彼らのセットアップエリアに立ち入ってはならない。
- 6.2.3. 態度や行動に問題がある参加者は会場建物からの退去を要求されることがあり、また、競技会参加資格を失うことがある。
- 6.2.4. 上記の規則は審判、大会役員、大会実行委員、現地の法執行当局の判断で執行される。

## 6.3. 指導者(メンター)

- 6.3.1. 指導者(教師、父兄、保護者、その他大人チームのメンバー)はチームの作業エリアに入ってはならない。
- 6.3.2. チームの作業エリア周辺に十分な席を設けて、指導者が監督の立場で留まることができるようにする。
- 6.3.3. 指導者はロボットの修理をしてはならない。またチームロボットのプログラミングに関わってはならない。
- 6.3.4. 指導者がロボットや審判の判定に干渉した場合、それが初めてである場合は警告が発せられる。そうした干渉が再び行なわれた場合、そのチームは失格になることがある。

## 6.4. 情報の共有

- 6.4.1. ロボカップ大会では競技に関連する技術開発やカリキュラム開発についての情報を競技終了後、他の参加者と共有することが共通の理解となっている。
- 6.4.2. 開発された技術やカリキュラムを大会終了後にロボカップジュニアのウェブサイトで公開することもある。
- 6.4.3. こうした情報の共有は、「教育的なイニシアチブとなる」というロボカップジュニアの基本理念を推し進めるものである。

## 6.5. 精神

- 6.5.1. すべての参加者は(チームメンバーも指導者も)、ロボカップジュニアの基本理念を尊重するものとする。
- 6.5.2. 審判および大会役員は大会の精神に則って行動する。
- 6.5.3. 大切なのは「勝ち負け」ではなく、ロボカップジュニアの活動や経験を通して「どれだけ多くのことを学ぶか」である。



## 7. スーパーチームでの競技

スーパーチームでの競技は上位チームによる競技である。

本競技は既存のアリーナを使用して各チームで協力することに注目する。

スーパーチームは個々の2つのチームでペアを組み、お互いに協力して課題に挑戦する。

各ペアは各チームの成績を元に抽選によって決定する。

スーパーチームでの競技課題は、メキシコシティにて競技開始24時間前に発表される。