

# 第9回

## 水中ロボットフェスティバル in 岩国 ジュニア部門

SDGs と海・川問題について考え、

お掃除ロボットを提案しよう

### 競技規則

第1版：令和6年6月14日

日 時：令和6年8月24日（土）、25日（日）

場 所：岩国海洋環境試験評価サテライト（IMETS）

水中ロボットフェスティバル実行委員会・ジュニア部門

松尾貴之@北九州工業高等専門学校

小澤正宜@神戸市立工業高等専門学校

佐藤雅紀@長崎総合科学大学

# 1. 概要

皆さん、SDGsという言葉を知っていますか？SDGsはSustainable Development Goalsの略で、持続可能な社会を実現するために国連が定めた17の目標です。このSDGsと関連して、海や川のゴミ問題が注目されています。海や川のゴミがどこから発生して、どれくらいの大きさのゴミがどれくらいの量あって、どんな問題を起こしているか想像できますか？海や川のゴミ問題に対して、どんな活動がなされているかご存知ですか？

この水中ロボットフェスティバル・ジュニア部門では、SDGsについて理解し、海や川の環境問題について調査して、海や川のゴミ問題を解決するためのアイデアを競います。

まずはSDGsについて、世界中でどんな課題や目標をもって取り組みがなされているか調査しましょう。

つぎに海や川のゴミ問題について、ゴミはどこから発生し、どんな大きさや形をしていて、どれくらいの量があって、どんな問題を起こしているのか調査しましょう。

最後に調査した内容をもとに、海や川のゴミ問題をどうやって解決できるか考えましょう。もしロボットで海や川のゴミ問題を解決するとしたら、どんな機能をもったロボットが必要でしょうか？

ジュニア部門では、SDGs、海や川のゴミ問題に関する調査結果と、海や川のゴミ問題を解決するための課題と解決策・アイデアをポスターにまとめて「ポスター発表会」で発表してもらいます。また、課題を解決するためのアイデアを実現したロボットを製作し、「ロボット競技会」でゴミを回収してもらいます。

海や川のゴミ問題について調査し、アイデアあふれるロボットを製作しましょう。皆さんのアイデアあふれるロボットが、海や川のゴミ問題を解決することを期待しています。そして、ジュニア部門大会を通じて、同じ高校やチームの枠をこえて同じ目標をもつ仲間を増やしましょう。

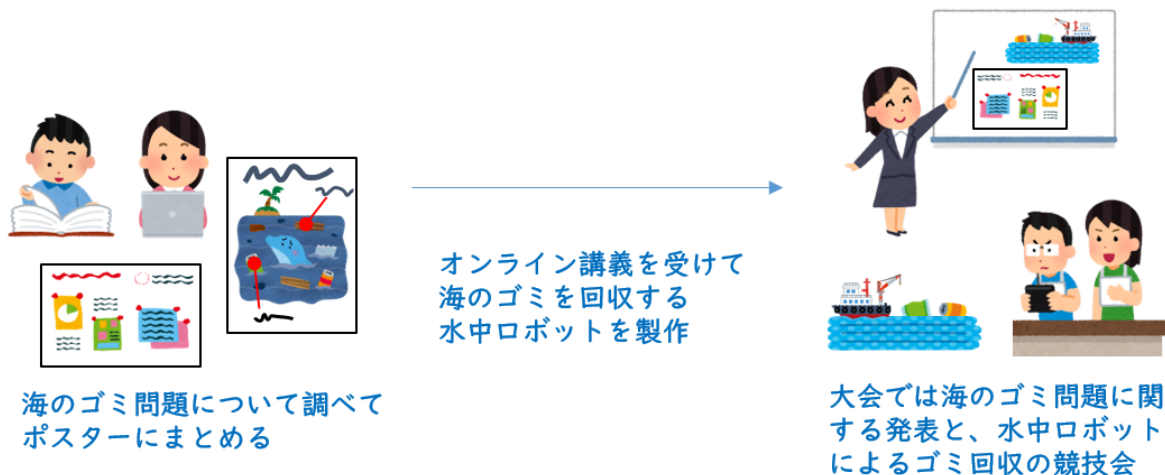


図1：ジュニア部門の概要

## 2. 大会ホームページ・問い合わせ先

### 2.1. 大会ホームページ

第9回水中ロボットフェスティバルの大会ホームページは下記からアクセスしてください。

第9回 水中ロボットフェスティバル 大会ホームページ  
<http://fes24.underwaterrobonet.org>



### 2.2. 問い合わせ先

「ジュニア部門」に関するお問い合わせは下記にお願いします。

ジュニア部門実行委員

松尾・小澤・佐藤

[ur.jr.event@gmail.com](mailto:ur.jr.event@gmail.com)

## 3. 参加募集・参加登録

### 3.1. 参加募集

ジュニア部門では中学生・高校生のチームを募集します。1 チーム 3~5 名程度の人数を推奨します。参加チームには、ロボット開発に必要なロボットキットを配布予定です。また、ロボット開発に必要な電子工作に関する事前講習会をオンラインで開催予定です。

### 3.2. 参加登録

参加を希望するチームは、以下のフォームから参加登録をお願いします。参加登録には

- (1) メールアドレス（チームへの連絡・案内・資料の配布に利用）
- (2) チーム名（日本語表記と英語表記）
- (3) 学校名
- (4) 学校の住所（資料の送付に利用）
- (5) チームメンバー氏名
- (6) 指導教員氏名
- (7) 指導教員の連絡先（緊急用電話およびメール）
- (8) オンライン講習会の希望日（第1希望から第3希望）
- (9) 調整用プールの必要/不要（前回大会のものがあればそちらを御利用ください）

が必要となります。事前にご準備ください。

**参加登録締め切りは6月21日（金）を予定**しています。

ジュニア部門 参加登録フォーム

<https://forms.gle/SFtEUeBJUvp8zS1g7>



## 4. ポスター

### 4.1. ポスターのサイズ・記載項目・作成方法

ポスター発表会で掲示する都合上、**最大でも A1 用紙 (594mm×841mm) におさまる**ように作ってください。A1 用紙 1 枚におさまるのであれば、大きさや枚数について制限はありません。

例：A1 用紙 1 枚で 1 つのポスターは可

例：A1 用紙 2 枚で 1 つのポスターは不可 (←重ねて掲示することも不可)

例：A3 用紙 4 枚で 1 つのポスターは可



図 2：ポスターの例

ポスターには以下の項目を記載してください。**審査の対象**となります。

- (1) タイトル、チーム名・学校名、チームメンバー名、指導教員名  
ポスターの上部に大きくわかりやすく記載してください。
- (2) 海や川のゴミ問題  
世界中や身の回りで問題になっている海や川のゴミ問題について記載してください。
- (3) ゴミ回収における課題  
(2)で挙げたゴミを回収するためにはどのような課題があるか記載してください。
- (4) 課題を解決するアイデア  
(3)で挙げた課題を解決するためのアイデアを記載してください。
- (5) ゴミ回収ロボット  
本大会にむけたゴミ回収ロボットについて分かりやすく紹介してください。
- (6) まとめ
- (7) 参考文献  
参考文献は WEB サイトの情報よりも書籍が望ましいです。また、図や文章を引用する際には、必ず出典を記載しましょう。

ポスターの書式に指定はありません。各学校の書式やルールがあれば、それに従って作成してください。ポスターはパソコンを使って作成しても良いし、手書きでも良いです。

## 4.2. ポスターの提出

ポスターは **8月9日（金）17時までに、後日連絡する Google Drive へアップロード**してください。提出データは電子データ（WORD、PowerPoint、PDF など）が望ましいですが、手書きの場合はポスターの詳細が分かる写真を送付してください。写真は複数枚になってもかまいません。また、**ポスターは大会当日に掲示するため、各チームで印刷して持参してください。**

**提出締め切り：8月9日（金）17時（応相談）**

**提出先：参加申し込み後に提出先フォルダをメールで案内します。**

- ※1 提出するファイルは、チーム名にしてください。
- ※2 ファイルサイズに制限はありません。
- ※3 ファイルの提出には **Google アカウントが必要**です。事前にご準備ください。

## 4.3. ポスターの審査

ポスターは2つの方法（審査員評価と相互評価）で審査します。どちらも表彰対象となります。**審査員評価はベストポスター賞**の対象と、総合成績の評価に含まれます。**相互審査はベストプレゼンテーション賞**の対象となります。

ゴミ回収ロボットの製作と並行して、すばらしいポスターの作成を期待しています。

### 4.3.1. 審査員評価

審査員 3 名が 1 チーム 30 点満点で評価します。3 名の合計の **90 点満点で評価**します。評価項目は以下の 5 つです。

- [I] 海や川のごみ問題に対する調査内容 (5 点)。
- [II] 海や川のごみを回収する際の課題の説明 (5 点)
- [III] [II]の課題を解決する方法やアイデアの面白さ (5 点)
- [IV] 大会用のごみ回収に関する戦略と、それを実現するための機構やアイデア (5 点)
- [V] ロボット全体の説明のわかりやすさ (5 点)
- [VI] ポスター全体の体裁、見やすさ、デザイン (5 点)

### 4.3.2. 相互評価

ジュニア部門に参加しているメンバー全員が「自チーム・自分が所属する学校以外」の発表を聴いて評価し、良いと思ったチームに投票してください。1 投票につき 1 点とします。

## 5. ロボット競技

### 5.1. 競技概要

1つのプールで2チームが対戦形式でゴミを回収します。ゴミを回収ボックスに入れると得点となります。第9回大会はゴミを回収するだけでなく、ゴミの分別にも挑戦します。

- (1) 1チームにつき1台のロボットと3個の回収ボックスを用意してください。
- (2) 回収ボックスには、回収するゴミの目印（大漁旗）をつけてください。（5.5を参照）
- (3) 2チームが対戦形式でゴミを回収します。
- (4) ロボットは自陣からスタートし、ゴミ浮遊エリアにあるゴミを回収します。
- (5) 回収したごみは回収ボックスへ入れて下さい。
- (6) どの回収ボックスにゴミを回収しても得点になります。（5.4および5.6を参照）
- (7) 回収したゴミの分別が正しい場合はさらに加点対象となります。（5.6を参照）
- (8) 競技終了後、回収したゴミの種類と量に応じて得点を計算します。

### 5.2. 競技フィールド

競技フィールドは、縦2.2m、横4.5m、深さ1mのプールを使用します。プール内の水深は60cmから70cm程度です。当日の水の入れ具合で深さが若干変化します。

競技フィールドは、各チームの陣地とゴミ浮遊エリアに分かれます。

- (1) チーム陣地は、ロボットがスタートする領域で縦2.2m、横0.5mとします。
- (2) チーム陣地内に3個の回収ボックスを設置してください。
- (3) ゴミ浮遊エリアは回収するゴミが漂っている領域で、競技フィールドの中央部縦2.2m、横2.5mとします。

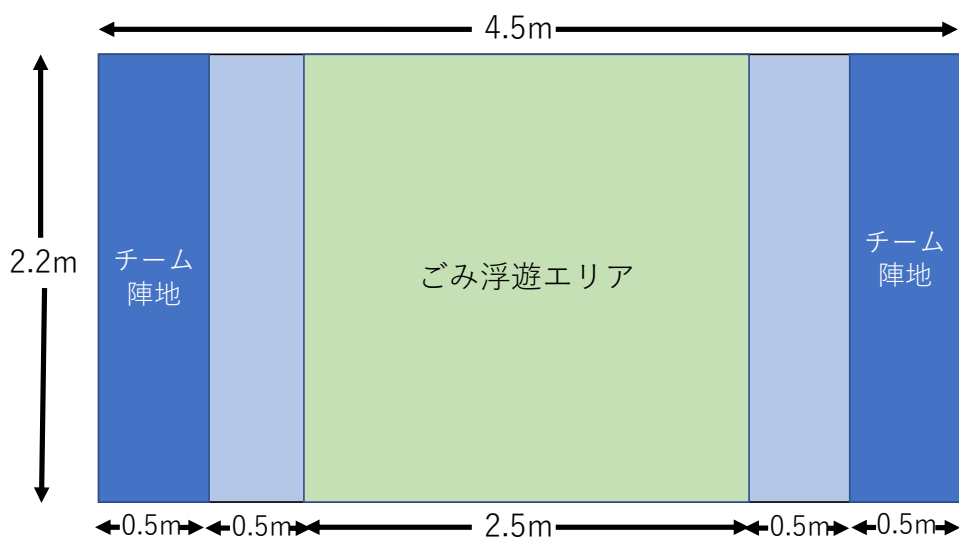


図3：競技フィールド上面図



### 5.3. ロボット

本大会では、全チームにロボットキットおよび競技で使用するゴミのサンプル、回収ボックスを配布します。また、ロボット開発に必要な電子工作に関する事前講習会をオンライン開催する予定です。

競技への参加について、**配布するロボットキットをそのまま使用する必要はありません**。自分たちが考えたゴミ回収のアイデアを実現するために、どんどん改良・改造をしてください。チームで準備が可能であれば、電子部品やモーターなどを追加してもかまいません。

(例) ロボットを操縦し易くするためにコントローラーを追加

(例) 可動部を増やすためにモーターを追加

ロボットの製作については、以下を厳守してください。

- (1) 安全に注意してください。
- (2) ロボットの重量の制限はありません。
- (3) ロボットは競技開始時およびリスタート時には、ロボットを真上から見たときの投影面積が A4 用紙の範囲内 (210mm×297mm) にはいるようにしてください。
- (4) 競技開始後に制限なく拡張・延伸してもかまいません。ただし、リスタート時には A4 用紙の範囲内 (210mm×297mm) におさまるようにしてください。
- (5) ロボットの高さ方向の制限はありません。
- (6) ロボットは分離してはいけません。
- (7) **ロボットに使用する電源の電圧は、公称 7.2V 以下**とします。バッテリーを直列につなぐ場合も、その合計は 7.2V 以下としてください。外部電源は認めません。
- (8) 安全上の理由からリチウムポリマーバッテリーは使用不可とします。

### 5.4. ゴミ

ゴミは「ペットボトル」「ゼリーの容器」「発泡スチロールの玉」の3種類です。サンプルを配布します。

ゴミは、競技開始時にゴミ浮遊エリアにランダムに浮かべます。浮かべるゴミの個数と回収できた場合の得点は以下の表のとおりです。

表 1：ごみの種類、競技開始時の個数、回収できた場合の得点

ゴミの種類	競技開始時の個数	回収できた場合の得点
ペットボトル	10 本	5 点/個
ゼリー容器	20 個	1 点/個
発泡スチロール玉	30 個	2 点/個

## 5.5. 回収ボックス

大・中・小の3種類の回収ボックスを各チームで製作して大会に持参してください。回収ボックスに必要なプラスチックケースと発泡スチロールを配布します。各チームは図4の仕様を満たすように回収ボックスを製作してください。

プラスチックケースを発泡スチロール板の上に置き、プラスチックケースの周囲から2cm以上大きくなるように発泡スチロール板を切ってください。

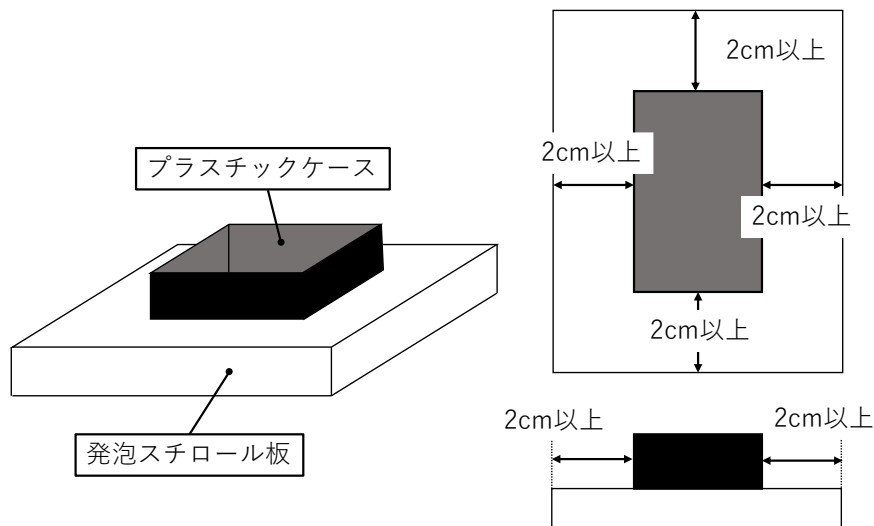


図4：回収ボックスの作り方

回収ボックスは自陣に浮かべる必要があるため、アンカーを追加してください。アンカーのおもりと紐はチームで準備してください。おもりの指定はありませんが、**プールを傷つけない素材・形状**にしてください。おもりは着底してもしなくても良いです。紐はタコ糸や荷造りに使う紐を想定しています。**針金のように変形しにくく形状を維持するものは不可**とします。**紐の本数や形状、固定方法は自由**です。

アンカーの紐の長さは、大会前日および当日の準備時間に**各チームで実際のプールに合うように調整**してください。

回収ボックスに動力・電源を追加することは禁止します。

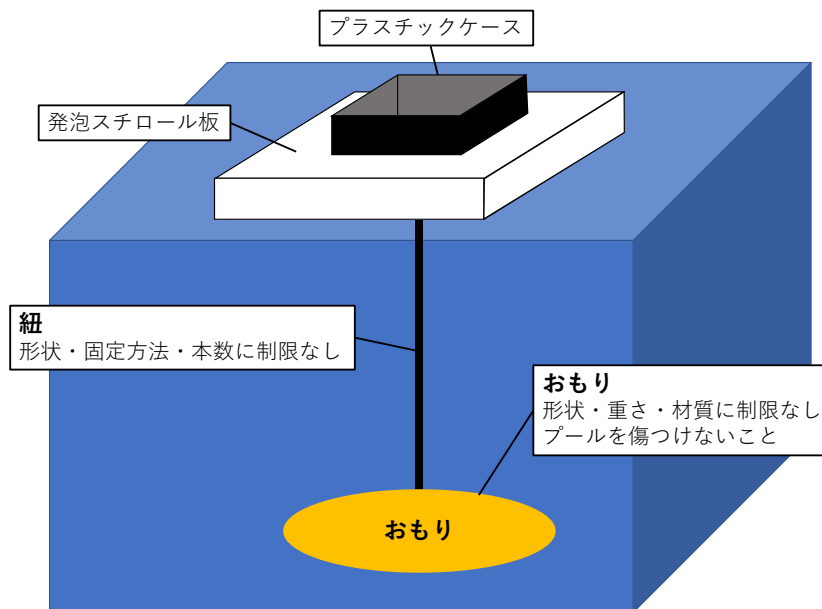


図5：回収ボックスの浮かべ方

大・中・小の回収ボックスに対して、「ペットボトル」「ゼリー容器」「発泡スチロール玉」のどのゴミを分別するかはチームの戦略とします。どの回収ボックスにどのゴミを回収するかが分かるよう、回収ボックスにチームオリジナルの大漁旗を立ててください。競技中、水にぬれることが予想されますので、**水濡れ・衝撃に強い大漁旗にしてください。くれぐれも大漁旗を海や川のゴミにしないようにしましょう。**

※「ペットボトル用」と決めた回収ボックスにゼリーの容器が入っても得点になります（5.6 参照）。

大漁旗の作成例を下図に示します。旗の**「両面」に「チーム名」と「分別するゴミ」を明記**してください。旗の高さに制限はありません。旗の幅は回収ボックスの発泡スチロールをこえないようにしてください。旗は両持ち（旗の両側に棒が立つ）にし、周囲に見えるようにしっかりと固定してください。旗の棒は表2のように色分けしてください。棒の素材、太さは自由です。旗を立てる位置も自由です。**大漁旗は回収ボックスの発泡スチロール板からはみ出ないように**してください。

この大漁旗のデザインが表彰の対象となります。

表2：分別するゴミの種類と大漁旗の棒の色

分別するゴミの種類	大漁旗の棒の色
ペットボトル	赤
ゼリー容器	青
発泡スチロール玉	緑

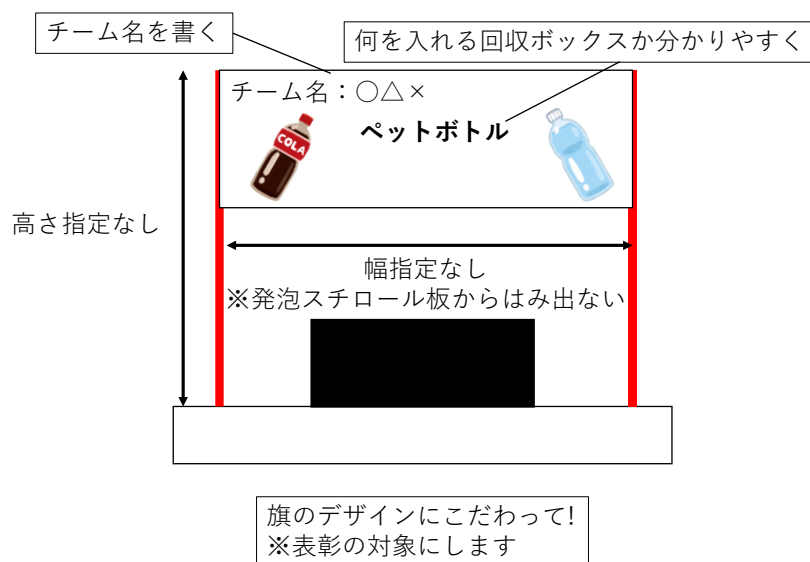


図 6：大漁旗のイメージ（例はペットボトルなのでボールの色が赤色）

## 5.6. ゴミの回収と得点換算

競技フィールドに浮遊するゴミをロボットで回収し、次の条件を満たした場合に「回収したゴミ」として得点にします。

- (1) 回収ボックスのプラスチックケース内に入ったゴミを「回収したゴミ」とする。
- (2) 回収ボックスのプラスチックケースから溢れて発泡スチロール板に乗っているゴミは、回収したとみなさない。
- (3) 回収したゴミは 5.4 の表 1 に従って得点とする。
- (4) 回収したゴミが正しく分別されている場合、分別されたゴミの得点を 5.4 の表 1 の 2 倍とする。

（例）大・中・小の回収ボックスのうち、「大」にゼリー容器を入れる戦略をとった場合  
 競技終了時に、「大」の回収ボックスにペットボトル 2 個、ゼリー容器 10 個、発泡スチロール玉 1 個が回収できたとする。「大」の回収ボックスの得点は

ペットボトル      : 5 点/個 × 2 個 = 10 点  
 ゼリー容器        : 1 点/個 **×2 倍** × 10 個 = 20 点  
 発泡スチロール玉 : 2 点/個 × 1 個 = 2 点  
 合計 : 32 点 (=10 点+20 点+2 点)  
 となる。

## 5.7. 競技

競技時間は 5 分とします。

競技の流れは以下の通りです。

- (1) 競技開始前に、自陣にロボットと 3 つの回収ボックスを設置してください。**自陣内であれば設置位置は自由**とします。

- (2) ロボットは真上から見たときの投影面積が A4 用紙の範囲内 (210mm×297mm) 内におさまるようにしてください。
- (3) 審判の合図で競技を開始し、ゴミ浮遊エリアにあるゴミを回収してください。
- (4) 競技開始後は、ロボットも回収ボックスも自陣から出てもかまいません。
- (5) **競技中、人はロボット、ゴミ回収ボックス、ゴミに触れないで下さい。**
- (6) リトライ (5.8 を参照) を宣言し審判の了承を得た場合、ロボットに触れて良いです。
- (7) 審判の合図で競技を終了し、すみやかに得点換算にうつります。
- (8) 競技は予選 (リーグ戦) と決勝 (トーナメント) を予定しています。(6.2 を参照)

## 5.8. リトライ

ロボットの動作に不具合が生じて競技の続行が難しい場合は審判に「リトライ」を宣言してください。リトライの回数制限はありません。ただし競技時間を計測する時計は止まりません。

### 【リトライ宣言後のロボットについて】

審判にリトライが認められたらロボットに触れて良いです。その際、**ロボットが保持しているゴミはプール中央へ戻して**ください。調整を終えたら自陣から競技を再開してください。再スタート時には、ロボットを真上から見たときの投影面積が A4 用紙の範囲内 (210mm×297mm) 内におさまるようにしてください。

### 【リトライ宣言後の回収ボックスについて】

審判にリトライが認められたら回収ボックスに触れて良いです。その際、**回収ボックスが保持しているゴミはプール中央へ戻して**ください。調整を終えたら自陣に設置をしてから競技を再開してください。(回収ボックスに不具合がおこり、回収ボックスが横転・水没した場合を想定しています)

## 6. 順位の決定

ジュニア部門は以下で評価します。

- (1) ポスター
- (2) ロボット競技
- (3) 総合

### 6.1. ポスター

#### 6.1.1. ベストポスター賞（審査員評価）

審査員評価の合計点が高いチームを成績上位とし、最高評価のチームにベストポスター賞を授与する。

- (1) 合計点が最も高いチームを成績上位とする。
- (2) 同点の場合は同順位とする。

#### 6.1.2. ベストプレゼンテーション賞（相互評価）

参加チームのポスター発表を聴いて、良いと思ったチームに一人1票投票する。1票1点で換算し、合計点が多いチームをベストプレゼンテーション賞とする。

### 6.2. ロボット競技

ロボット競技会は予選リーグ（1チーム3試合を予定）と、決勝トーナメント（準決勝/決勝）から構成される。

- (1) 予選リーグの3試合（予定）のうち**最も高い得点（合計点ではない）で評価し**、得点が高い順に上位4チームが決勝トーナメントに進出する。
- (2) 決勝トーナメントは各試合での得点が高いチームの勝ちとする。
- (3) 決勝戦で勝ったチームを第1位、負けたチームを第2位、準決勝敗退チームを第3位とする。

#### 6.2.1. 予選リーグ

- (1) 予選リーグは各チーム3試合実施する（予定）。予選3試合（予定）のうち**最も高い得点（合計点ではない）で評価し**、得点が高いチームを成績上位とする。
- (2) 予選3試合（予定）のうち最も高い得点が同点の場合、その得点のうち回収したペットボトルの本数が多いチームを成績上位とする。
- (3) (2)でも同点の場合、その得点のうち回収した発泡スチロール玉の個数が多いチームを成績上位とする。
- (4) (3)でも同点の場合、その得点のうち回収したゼリー容器の個数が多いチームを成績上位とする。
- (5) (4)でも同点の場合、ポスター評価の得点が高いチームを成績上位とする。

(6) それでも同点の場合は同順位とする。

## 6.2.2. 決勝トーナメント

決勝トーナメントはロボット競技部門の順位を決定する試合とする。

- (1) 予選リーグ3試合（予定）の合計点が高い順にリーグ1位、2位、3位、4位を決定する。
- (2) 同点同順位が多数の場合は、ポスターの審査員得点で順位を決定する。
- (3) (2)でも同点の場合、特別試合を実施して順位を決める。

## 6.2.3. 特別試合

プール中央にペットボトルを決勝トーナメントの枠の数だけ浮かべる。同点同順位のチームがプールの端に待機する。審判の合図で一斉にペットボトルの回収を試み、先にペットボトルを回収したチームを成績上位とする。

(例) リーグ1位が1チーム、リーグ2位が2チーム（ポスター評価で2位と3位の区別）、リーグ4位が2チーム（リーグ戦の最高得点もポスター評価も同点）だったとする。リーグ4位の2チームに対し、決勝トーナメントの枠が1つとなるのでペットボトルを1本だけプール中央に浮かべる。リーグ4位の2チームはそれぞれ自陣で待機し、審判の合図でペットボトルを回収する。先にペットボトルを回収できたチームを成績上位とする。

## 6.3. 総合

ポスターの「審査員評価点」と、ロボット競技の「予選リーグの最高得点」をあわせた合計点が高いチームを成績上位とする。ロボット競技の決勝トーナメントの得点は含まない。

- (1) ポスターの「審査員評価点」とロボット競技の「予選リーグの最高得点」の合計点が高いチームを成績上位とする。
- (2) 同点の場合は同順位とする。

## 7. 禁止事項

- (1) 競技フィールドや周囲を汚さないこと。
- (2) 競技フィールドや競技に用いるものを壊さないこと。
- (3) 観客、審判、他チームのメンバーおよびロボットに危害を加えないこと。

## 8. その他

### 8.1. 更新履歴

追加事項、変更があった場合はこの競技規則を更新し、各チームに連絡します。

- (1) 2024年6月14日：第1版