

2021/8/13

# 水中ロボット コンベンション in JAMSTEC 2021 ~海と日本プロジェクト~



## 公式ガイドブック



本イベントの目的は、自作の水中ロボットによる競技会やワークショップを通じて参加者の交流の輪を広げるとともに、工学的知識・技術を駆使して現実的な課題に挑む機会を提供することです。そして、社会に向けて水中ロボット研究の楽しさと重要性をアピールすることです。

問い合わせ先

'21 水中ロボコン in JAMSTEC 受付

[urobo\\_jam\(at\)googlegroups.com](mailto:urobo_jam(at)googlegroups.com)



MISAGO



日本財団の海と日本プロジェクトの趣旨に賛同して、推進パートナーとして本イベントを開催します。

## 目次

1. 大会概要.....	1
2. スケジュール.....	2
3. 参加登録方法.....	2
3. 1 フリー部門・AI チャレンジ部門・ジュニア部門.....	2
3. 2 見学.....	2
3. 3 Zoom ウェビナー参加登録.....	2
4. 接続方法.....	3
5. 諸注意.....	3
6. フリー部門.....	4
6. 1 ロボットの条件.....	4
6. 2 採点方法.....	5
6. 3 ワークショップ.....	5
6. 4 フリー演技.....	6
7. AI チャレンジ部門.....	6
7. 1 ロボットの条件.....	7
7. 2 採点方法.....	7
7. 3 ワークショップ.....	8
7. 4 フリー演技.....	8
8. ジュニア部門.....	9
8. 1 概要.....	9
8. 2 参加資格.....	10
8. 3 日程.....	10
8. 4 採点方法.....	11
8. 5 参考レギュレーション(19年度分).....	13
8. 6 工作キットの扱い(昨年度までのキットを所有している場合).....	14
8. 7 補修部品.....	14

# 1. 大会概要

新型コロナウイルス感染拡大防止対策のため、オンラインで開催します（一部企画を除く）。参加者は、ビデオで作品を紹介するとともに、オンラインワークショップでオリジナリティや技術内容を発表して下さい。

**開催日：**

令和3年8月28日（土）・29日（日）

**参加費：**

無料（但し機材搬送費、交通費、滞在費等は自己負担）

**参加区分：**

フリー部門  
AI チャレンジ部門  
ジュニア部門  
見学

**主催：**

特定非営利活動法人日本水中ロボネット

**共催：**

日本船舶海洋工学会  
IEEE / Oceanic Engineering Society (OES) 日本支部  
Marine Technology Society (MTS) 日本支部  
テクノオーシャン・ネットワーク

**後援（予定）：**

神奈川県  
横須賀市  
東京海洋大学  
海洋研究開発機構  
東京大学 生産技術研究所 海中観測実装工学研究センター

**助成：**

日本財団「海と日本プロジェクト」

**協賛：**

ミサゴ株式会社  
株式会社 FullDepth

**協力：**

アクアモデラーズ・ミーティング  
松山工業株式会社

**実行組織：**

水中ロボットコンベンション in JAMSTEC 2021 実行委員会

**問い合わせ先：**

'21 水中ロボコン in JAMSTEC 受付  
urobo\_jam (at) googlegroups.com （"at"を"@"に置き換える）

## 2. スケジュール

- 8月28日（土）
  - 10:00 開会式
  - 10:30 水中ロボットセミナー
  - 13:30 ワークショップ（ジュニア部門）
  - 15:00 ワークショップ（フリー・AIチャレンジ部門）
- 8月29日（日）
  - 10:00 フリー演技（フリー・AIチャレンジ部門）
  - 13:30 講評（ジュニア部門）
  - 15:00 表彰式・閉会式

## 3. 参加登録方法

- 部門毎に登録方法が異なりますので、ご注意ください。
- 登録フォームおよび最新情報については、HPをご覧ください。

### 3. 1 フリー部門・AIチャレンジ部門・ジュニア部門

- まずはチーム登録を行ってください。
- 応募チーム多数の場合、選抜を行うことがあります。詳細は HP をご覧ください。
- 次に「Zoom ウェビナー参加登録」を行ってください。

### 3. 2 見学

- チーム登録は不要です。直接「Zoom ウェビナー参加登録」を行ってください。

### 3. 3 Zoom ウェビナー参加登録

- 参画区分やチーム登録の有無によらず、「Zoom ウェビナー」に参加するためには必須となります。
- 1台のPCを複数人でシェアする場合を除き、基本的には個人ごとに登録してください。
- フリー部門および AI チャレンジ部門、ジュニア部門の参加者は、チーム登録の完了後に実施してください。（チームのエントリー番号等の入力が必要になります）

- Zoom ウェビナー登録はホームページ <http://jam21.underwaterrobonet.org/registration/> からお願いします。
- Zoom ウェビナー登録時にお名前と姓を登録しますが、名は「あなたのチーム名」、姓は「あなたの姓」または「あなたの姓名」として下さい。見学者の方は名は「見学」、姓は「あなたの姓」または「あなたの姓名」として下さい。登録は、名、姓の順になりますので、ご注意ください。
- Zoom ウェビナー登録名におけるチーム名は全角 8 文字以下とし、チームで統一してください。

## 4. 接続方法

- 接続用 URL は、Zoom ウェビナー参加登録の完了時にメールでお知らせします。
- 接続用 URL は個人ごとに異なりますので、他人と共有しないで下さい。
- 通常の参加者はカメラ、マイクを ON にすることができません。発表の際はホスト側で「パネリスト」に変更しますので、カメラ ON、マイク ON でお話ください。
- 質問は原則として Q&A にてお願いします。
- 円滑な運営のため、ホスト側からミュート、カメラ OFF、画面共有 OFF 等の操作をさせていただくことがあります。
- 事前に接続テストを行いますので、特に発表者の方は是非ご参加ください。
- 接続方法についての個別サポートに応じることはできません。事前に以下のようなサイトを参考に、Zoom の使い方に慣れておいてください。
  - <https://zoom.us/>
  - <https://zoom-japan.net/manual/pc/join-zoom-meeting/>
  - <https://symphonict.nesic.co.jp/workingstyle/zoom/pc-howto/>
  - <https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/206618765-Zoom-Video-Tutorials>

## 5. 諸注意

- 全ての参加区分について事前登録が必要です。
- 本イベントでは、水中ロボコンの活動を積極的に広報するため、大会運営者として記録し、ネットで生中継を始めとする広報活動に活用します。また、メディアが取材して公開したり、現地参加者が撮影してブログ等で発信することがあります。
- オンライン配信内容の録画、録音、撮影（画面キャプチャーを含む）保存、

再配布をしてはいけません。

- ・ 本イベントに関する限定情報（接続用 URL など）を第三者に伝えてはいけません。
- ・ 全ての提出物および発表はインターネット公開されることを前提に準備してください。
- ・ 発表資料の作成においては著作権に十分配慮してください。当会は提出物の著作権に関する問題に関して一切の責任を負いません。

## 6. フリー部門

### 6. 1 ロボットの条件

**形式：**自由（自作・市販問わず）

**制御方式：**自由（自律、遠隔制御のどちらでも可）

**無線：**市販のラジコン用プロポを使用する場合は、陸上用ラジコン（模型ボート、ラジコンカー等）に割り当てられた周波数に限るものとし、模型飛行機用の周波数は使用しないでください。周波数・バンド一覧は、ホームページ等を参照してください。

**サイズ：**全長 2.0m 以内、全幅 0.8m 以内、全高 1.0m 以内（完成時、子機装着時）。ただしクレーンを使わずに搬入出できるようにしてください。

**重量：**空中重量 50kg 以下（完成時、子機装着時）。ただしクレーンを使わずに搬入できるようにしてください。

**電力供給：**テザーケーブルで電力を供給する場合は事前にご相談ください。  
（100V-15A まで）

**電池：**2次電池を利用する際は、短絡時の安全対策（ヒューズ・ブレーカ等）を必ず施してください。リチウムイオン電池を使用しているチームは、動作しなくなった水中ロボットを引き上げて耐圧容器を開放する際には十分な注意を払い、万一異臭がする場合は開放を中止し、消火方法について事務局の指示を仰いでください。

**電池の充電：**密閉状態で2次電池を充電しないでください。

**特にリチウム系電池は危険性が高いので、十分注意してください！！**

プールが閉鎖されている時間帯のバッテリーの充電は本館内のコンセントに分散して行い、ひとつのコンセントに集中しないようにしてください。

**汚染対策：**油漏れがある等、施設を汚す恐れのあるロボットは使用できません。通常のOリングであれば問題ありませんが、心配があれば事前にご相談ください。ロボットにシリコンオイル等を使用する場合、入水時に極力油分を取り除いてください。

## 6. 2 採点方法

- ・ 部門ごとに合計得点によって順位付けし、上位チームを表彰します。
- ・ 配点は以下の通りです。

表 6-1 配点（フリー部門）

プレゼン点	競技点	合計
50	50	100

- ・ 各項目の詳細は以下の通りです。
  - プレゼン点  
ポスターおよびワークショップでの発表によって採点します。  
ポスターの構成、見やすさ、話し方、わかりやすさ、質疑応答、技術内容等が評価対象です。
  - 競技点  
フリー演技の内容を総合的に評価します。

## 6. 3 ワークショップ

- ・ 技術内容やオリジナリティを事前提出するポスターおよび当日のプレゼンにてアピールしてください。
- ・ ポスターは A4 縦型、1 枚とします。文字や図がはっきり読めるよう、解像度には十分注意してください。
- ・ ポスターは HP にて公開します。
- ・ プレゼンの形式は自由です。提出したポスターを使ってもよいですし、パワーポイント等で別途作成しても構いません。ただしポスターを使う場合は、説明している箇所を拡大するなど、参加者が文字を読めるように配慮してください。
- ・ 各チームの持ち時間は発表 5 分、質疑応答 5 分の計 10 分を予定しています。
- ・ 当日トラブルが生じた際のバックアップのため、プレゼンの録画（発表ビデオ）を事前に提出していただきます。
- ・ 発表ビデオの長さは 5 分以下とします。
- ・ 発表ビデオの作り方は指定しませんが、例えば Zoom の録画機能や PowerPoint のビデオ作製機能を使う方法があります。
  - <https://media.tebiki.jp/022>

- [https://www.highedu.kyoto-u.ac.jp/connect/teachingonline/ppt\\_narration.php](https://www.highedu.kyoto-u.ac.jp/connect/teachingonline/ppt_narration.php)

## 6. 4 フリー演技

- ・ ロボットの演技を撮影した動画（演技ビデオ）により、技術内容やオリジナリティをアピールしてください。
- ・ 必ずしも水中で演技を行う必要はありませんが、演技内容は審査において考慮されます。
- ・ 演技ビデオの長さは5分以下とします。
- ・ 各チームの持ち時間は演技ビデオの紹介5分、質疑応答5分の計10分を予定しています。
- ・ 演技ビデオは事前に提出いただきます。
- ・ 希望する場合、演技ビデオはHP等で公開します。

表 6-2 事前提出物一覧（フリー部門）

提出物	形式	枚切
ポスター	PDF A4 縦 1枚	8/20
発表ビデオ	5分以内	8/20
演技ビデオ	5分以内	8/20

## 7. AI チャレンジ部門

近年注目の高まっているAI（人工知能）関連技術の水中ロボットへの導入を促し、水中ロボットの新たな可能性を広げるため、AI チャレンジ部門を開催します。

今年のテーマは「AI一発芸」！ AIと水中に関連していればジャンルは問いません。用いる手法はニューラルネットワークでなくても、広義でAIと説明できればOK、学術的な新奇性は問いません。「ワクワクするか」、そして「ちゃんと水中で動いたか」を重視します。



## 7. 1 ロボットの条件

- ・ フリー部門と同じです。6.1 を参照ください。

## 7. 2 採点方法

- ・ 部門ごとに合計得点によって順位付けし、上位チームを表彰します。
- ・ 配点は以下の通りです。

表 7-1 配点 (AI チャレンジ部門)

プレゼン点	発想点	技術点	実装点	合計
20	30	30	20	100

- ・ 各項目の詳細は以下の通りです。
  - プレゼン点  
フリー部門のプレゼン点と同じです。
  - 発想点  
「ワクワクするか」をポスターとワークショップから評価します。発想の新しさ、インパクト、面白さ、将来性等を見ます。
  - 技術点  
発想を実現するために導入した技術（ハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズム等）の適切さ、レベル、完成度について、ポスターとワークショップ、フリー演技から総合的に評価します。学術的な新奇性は問いません。
  - 実装点  
「ちゃんと水中で動いたか」をフリー演技により評価します。センサ（カメラ、ソナー、圧力計、姿勢センサ等）および頭脳（センサの入力をもとに AI アルゴリズムで認識や制御を行うコンピュータ）の動作状況により、以下の基準で客観的に評価します。
    - A. センサ、頭脳とも水中で動作した（テザーなし） 20 点
    - B. センサ、頭脳とも水中で動作した（テザーあり） 15 点
    - C. センサのみ水中で動作した 10 点
    - D. センサ、頭脳とも陸上（水上含む）で動作した 5 点
    - E. 動作しなかった、もしくはシミュレーションのみ 0 点

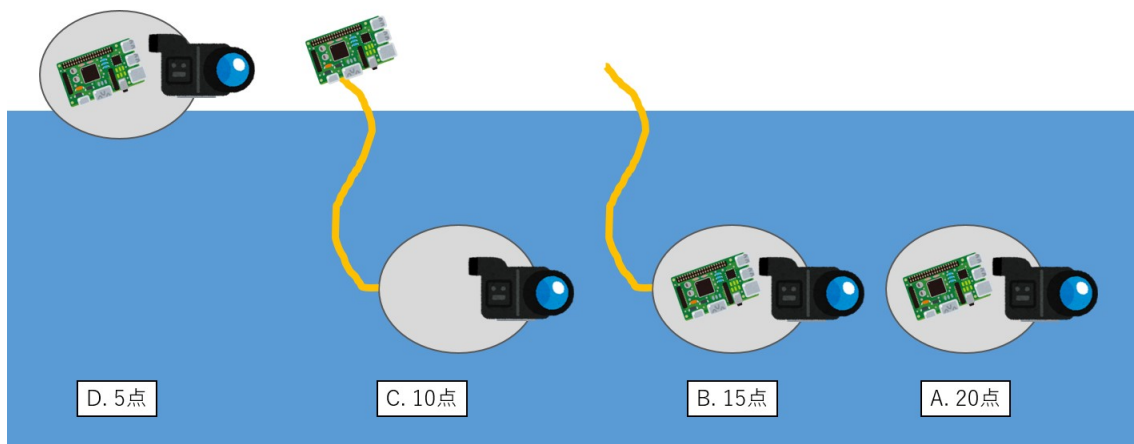


図 7-1 実装点の考え方

### 7. 3 ワークショップ

- 基本的にはフリー部門と同じなので、6.3 を参照してください。
- ワークショップの内容により、プレゼン点、発想点、技術点を評価します。

### 7. 4 フリー演技

- 基本的にはフリー部門と同じなので、6.4 を参照してください。
- フリー演技の内容により、技術点、実装点を評価します。

## 8. ジュニア部門

### 8. 1 概要

- ・ 今年度は新規キットを5機配布します。  
※配布は、昨年度の奨励賞受賞者、新規参加者の順に優先し、希望者数が提供数を超えた場合には調整・抽選を行います。
- ・ 修理部品の提供については個別にご相談ください。
- ・ 機体やその一部を制作するチームは8.5以降のレギュレーションに従ってください。
- ・ エントリー後に動画をアップいただき、リモートでの大会実行とします。

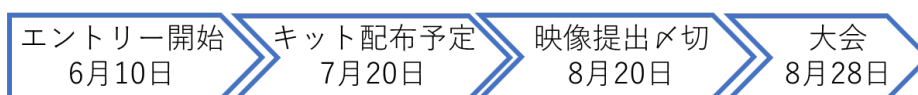


図 8-1 大会催行フロー

- ・ 例年提供しているキットは、概要が下記 URL の動画にて確認可能ですのでご確認下さい。( <https://www.youtube.com/watch?v=gJKIWcbf3Wo> )
- ・ 基本的な工作技術は、中学校の技術・家庭科で学ぶ加工技術及びハンダ技術を有していれば最低限の機能が完成する構成となっています。スラスタ、モータなどは規格を中学校技術科用に販売される教材と統一しています。よって、タミヤなどの工作材料を用いて、改造をある程度自由に行えます。
- ・ コントロールには Arduino を用いているため、無料で配布されている開発環境を準備すれば C 言語を用いて機体動作のプログラミングも可能です。
- ・ その他、難易度やエントリーに関する質問は、公式サイト内に設けられたジュニア部門用フォーラム( <http://edurov-mark3.com/> )をご利用いただくか、実行委員会にお問合せください。



図 8-2 : 水中ロボット教材

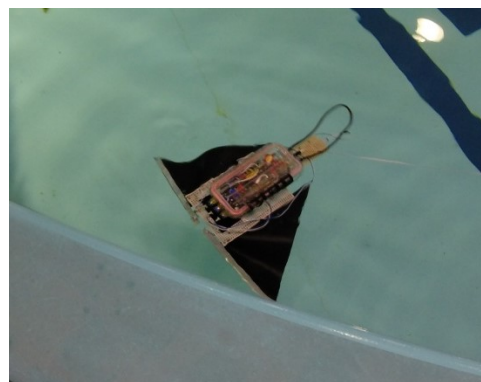


図 8-3 : 教材改造例(羽ばたき移動)

## 8. 2 参加資格

- ・ 参加可能な学校
  - 中学校、高等学校、高等専門学校（高専）、高等課程を設置する専修学校（高等専修学校）
- ・ チーム構成
  - 生徒を主体とするチームであって、顧問ないし指導教員又はそれに相当する指導者（以下「指導者」という。）を設けてください。
  - 1チームの生徒数は2人以上とします。
  - 1校あたりのチーム数が複数になっても構いませんが、応募チーム数が多い場合、調整をお願いすることがあります。
  - 1校で複数チームを構成する場合、指導者は同一で問題ありません。
- ・ パソコンとメール
  - チームの指導者は PC メールアドレス（添付ファイルが送受信できること）が必要です。また、Mark3 の操縦にはノート PC(Windows。プログラミングやコントロールに必要な専用ソフトをインストール可能なもの)を使用するので、各校での製作にあたってノート PC がが必要です。 ※最低限の動作には WindowsOS(Win7-64bit 以上 Win10 推奨)かつ USB ポートが 2 ポート必要です。
- ・ 工具・工作経験
  - Mark3 の組み立て・調整にはニッパ、ラジオペンチ、ハンダゴテ等の工具が必要です。

## 8. 3 日程

### (1) エントリー

例年通り、登録フォームから参加申請を行ってください

従来からの参加校でなく、機体なしで新規に参加を行う場合は備考欄に「機体無し」と記入してください。

ヒント：「機体なし」のチームは表彰項目にある特別奨励賞の審査対象になります。

### (2) 動画の提出

8月20日までにプレゼンテーション動画（3～5分間）を提出いただきます。こちらは実行委員会で確認の後、Youtube に特定者公開の

形式で UP し、参加者内での閲覧を可能にします。提出期日前であれば再提出を認めます。

参加者側から断りがない場合、大会当日以降に動画を一般公開する予定です。公開不可である場合は提出時に必ずその旨を付記願います。

動画の内容は、「19年度大会までのルールであった場合にどのような戦略と機体で挑む予定であったか」で作成してください。動画の形式は下記の条件を満たせば問いません。

- ・ Youtube 上で再生した場合に判読可能な文字を用いること
- ・ 同様に、再生した場合に聞き取り可能な音声であること
- ・ 著作権、肖像権に配慮した処置がなされていること

ヒント：必ずしも「スライド+ナレーション」である必要はなく、「カメラの前で発表し、それを録画する」、「Youtuber のゲーム実況形式」にするなどして構いません。人に伝えることを意識して楽しんで発表してください！

### (3) 競技

#### ① プレゼンテーション

運営にて参加チームのプレゼンテーション動画を順番に放映し、間で各チーム 3 分間の質疑応答を行います。

#### ② 講評

各チームの機体について講評を行います。

#### ③ 採点・表彰式

8.4 の採点方法で採点・講評を実施します。

## 8.4 採点方法

- ・ 部門ごとに合計得点によって順位付けし、上位チームを表彰します。
- ・ 配点については表 8-1 を参照ください。

表 8-1 配点

部門	戦略設定	力学的検討	その他	合計
一般部門	40	40	20	100

- ・ 各項目の詳細は次の通りです。

#### ➤ 戦略設定点(40点)

構造的な観点から実際に機体ができるかどうかを採点します。機体を有さないチームの場合は実際に作れることを、理論や部分的な試作などで示すことができれば加点します。

ヒント：この採点は目標設定とハードウェアに視点をおいた実現性を評価します。

ヒント：ただの実証動画だけでは高い得点になりません。「なんのために、なにをしたか」を説明しましょう。

▶ 力学的検討点(40点)

目標設定に対して実際の実現性を理論的に検討できているかを評価します。提示した戦略が物理的制約下で動くことを理論的に示してください。

ヒント：マニュアル(<http://edurov-mark3.com/>)にある自由体図を書いたときに、成立しますか？

例えば、作った回収機構が水の中で動かしたときにちゃんとバランス取れるのか？本当に浮くのか？(沈むのか？)といった視点での検討を評価します。

▶ その他（意気込みなど）(20点)

上記では採点しきれない部分を評価します。意気込み、チームの協力体制、スケジューリング、努力など、広範囲にアピールしてください。

※これ以外にも参加者で他の参加者の発表の評価、コメントを入れてもらおうと思います。

※参加チームの指導教員の方には審査・採点でご協力をお願いする場合があります。

上記の採点・講評により以下の項目で表彰を行います。

・順位：上記採点による単純なランキング（1～2位）

・Best Presentation 賞：発表のクオリティで採点します。参加チームや聴講者にアンケートを取り、得点に基づいて総合的に判断します。肯定的なコメントについては、後ほど各チームへフィードバックします。  
(1件)

・特別奨励賞：キットを保有していないチームの中から表彰します。表彰されたチームは来年参加した場合に、新規キットを優先的に提供します。

## 8. 5 参考レギュレーション(19 年度分)

### A.機体レギュレーション

- ・ 機体サイズは1辺 500mm の立方体内に収まること
  - ただし、ケーブルは除きます
- ・ 機体質量は 5kg 以下
  - ケーブル重量はこれに含みません
- ・ アクチュエータ数は無制限
- ・ バッテリーは配布されたものを基準とします
  - これ以外のものを用いる場合は他部門の要件に準拠します
  - Li-Po バッテリーを用いる場合は実行委員会に報告してください

### B.大会実施方法

- ・ 午前に予選大会を行い、午後に決勝トーナメントを行います
- ・ 一試合は 5 分を予定しています
- ・ 一試合内において獲得した点数でその勝敗を決します
- ・ 決勝終了後にエキシビジョンマッチを行います
  - マッチ内で回収に成功した回収物は各校の持ち帰りを可とします
  - エキシビジョンマッチ内においては、A のサイズと重量の要件は解除されます

### コース概要

- ・ コースは図 8-4 に示す規定動作・広域回収・海藻森林の 3 エリアで構成されます
- ・ 規定動作エリア
  - 3つのゲートが並んでいます
  - エリア侵入後「自力で航行して連続通過したゲートの数」に応じて加点が行われます
  - 配点と最大得点は 1 ゲートにつき 5 点、最大 15 点までとします
- ・ 広域回収エリア
  - ランダムかつ広範囲に回収物（カン）と撮影対象があります
  - カンはスチール缶（10 点）とアルミ缶（20 点）があります
  - 撮影対象を撮影し、審判がそれを確認した場合得点となります
- ・ 海藻森林エリア
  - 狭い範囲に少数の回収物が配置されています
  - カンはスチール缶（20 点）とアルミ缶（30 点）とします
  - 森林エリアの海藻を破損した場合は減点（-15 点）とします
  - エリアの端にはカニの模型があります。撮影に成功すると 20 点加点されます

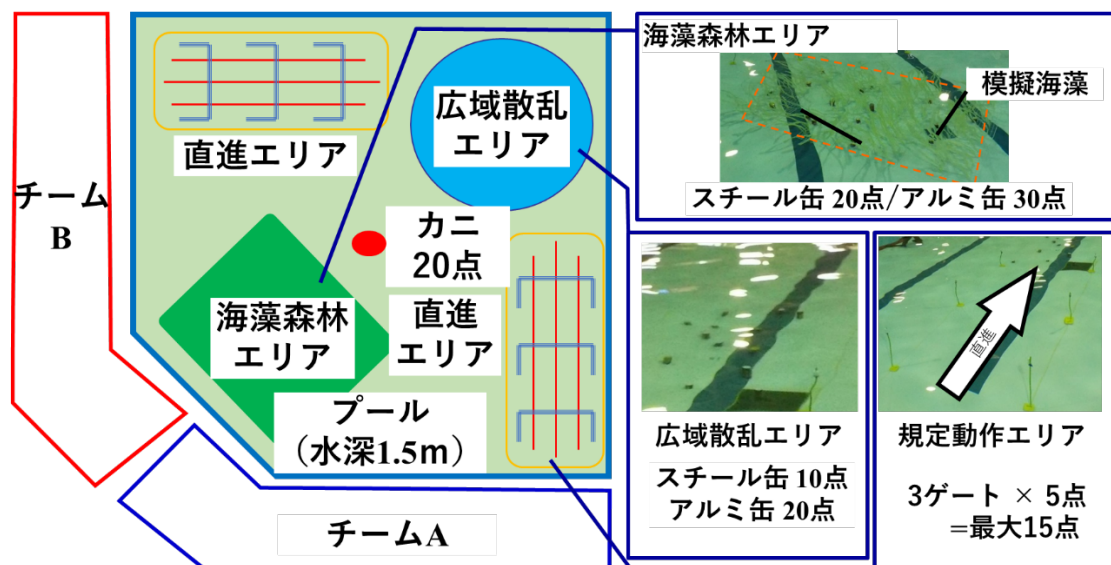


図 8-4 コース概略図

## 8. 6 工作キットの扱い(昨年度までのキットを所有している場合)

提供したキットは、継続的に参加することを表明したチームへ競技後も貸与し、それぞれのチームで機能強化の工夫をしていただきます。

## 8. 7 補修部品

過去の大会参加校。ないしはチームが再度参加する場合は、前回配布したキットを利用して参加してもらうことを前提としております。また、修理にあたってはマニュアルに部品の固有名称を記載していますので、各チームで購入・補修が可能です。

また、専用部品についても付属の CD、USB メモリや[公式 HP](#) にデータが有りますので、3D プリンタをお持ちの学校では各自作成して利用することが可能です。

※要望・疑問などは運営へのメール、フォーラムへの投稿などでご連絡ください。