

水中ロボットフェスティバル 2019

AUV 部門

競技規則

令和元年 8 月 1 日初版
令和元年 9 月 22 日第二版
令和元年 9 月 30 日第三版

日時：令和元年 10 月 19 日（土），20（日）

場所：北九州市立浅生スポーツセンター

水中ロボットフェスティバル 2019 実行委員会

※暫定版からの大きな変更点を以下に記載しています。それ以外の細かな変更箇所は、次ページ以降の赤文字で書かれた部分で確認してください。

(1) 競技点における各ミッションでの獲得点数の変更

- ① ブイタッチ+20点 → +40点
- ② 調査ミッション+40点 → +100点
- ③ 着底ミッション+20点 → +50点
- ④ 帰還ミッション達成時に上記の①, ②, ③で獲得した点数を2倍

(2) 着底ミッションの位置変更

- ① Area0 付近に配置していた着底領域を Area2 のブイ近辺へ変更
- ② ブイを中心に円運動すると着底領域が見えるように向きを変更

(3) 調査ミッションにおけるピンガーの周波数の具体的な値を記載および調査ミッション達成における判定距離を変更

- ① 使用周波数：21.164kHz (第5レーン側), 27.211kHz (第2レーン側)
- ② 判定距離：ピンガー中心から R0.5m 以下→調査対象から壁面から R1.0m 以下

(4) テストランコースの設置

- ① コース半面を調整用のテストランコースとしています。(図2)
- ② 使用する場合は、担当者に依頼して使用時間を予約してください。

競技規則

◎採点基準

・重量 **50kg** (着水揚収装置を用いることでダイバーによる着水揚収補助作業を必要としない場合は重量が **50kg** を超えていても参加を許可する場合があります) 以下の自律型水中ロボットを対象とし、以下の3項目について採点します。

- (1) プレゼンテーション
- (2) 水槽競技
- (3) 運用技術点

・総点は、プレゼンテーション (40 点)、水槽競技 (**430** 点) 運用技術点 (30 点) の合計 **500** 点とします。

◎プレゼンテーション

プレゼンテーション点はスライドの構成、話し方、わかりやすさ、質疑応答、技術内容、発表時間等にて採点します。各チームに審査員が回ります。

ポスター (もしくは PC によるプレゼンテーション) と A4 一枚 (片面) の配布資料にて出場ロボットの技術内容やオリジナリティをアピールしてください。時間は各チーム発表 **5** 分、質疑応答 **5** 分の計 **10** 分です。PC は運営側で用意しますが、持込 PC も使用可です。

◎水槽競技

1 チームずつ順番に、規定の時間内で競技を行ってください。各チームの競技時間は **15** 分 (準備 **5** 分+水槽競技 **10** 分) を予定していますが、**参加チーム数によって変動**します。順番は参加チームが確定した時点で抽選により決定し、公表します。スムーズな進行のために、各チームは開始予定時間までにスタート準備を完了してしてください。水槽競技に参加するには、機体検査で合格する必要があります。

競技プールは北九州市立浅生スポーツセンターの日本水泳連盟公認プール (**6** レーン **25m**, 水深は **1.1~1.35m**, 図 1) を使用します。競技コースの配置図を図 2 に示します。



図 1 : 浅生スポーツセンター温水プール (25m)

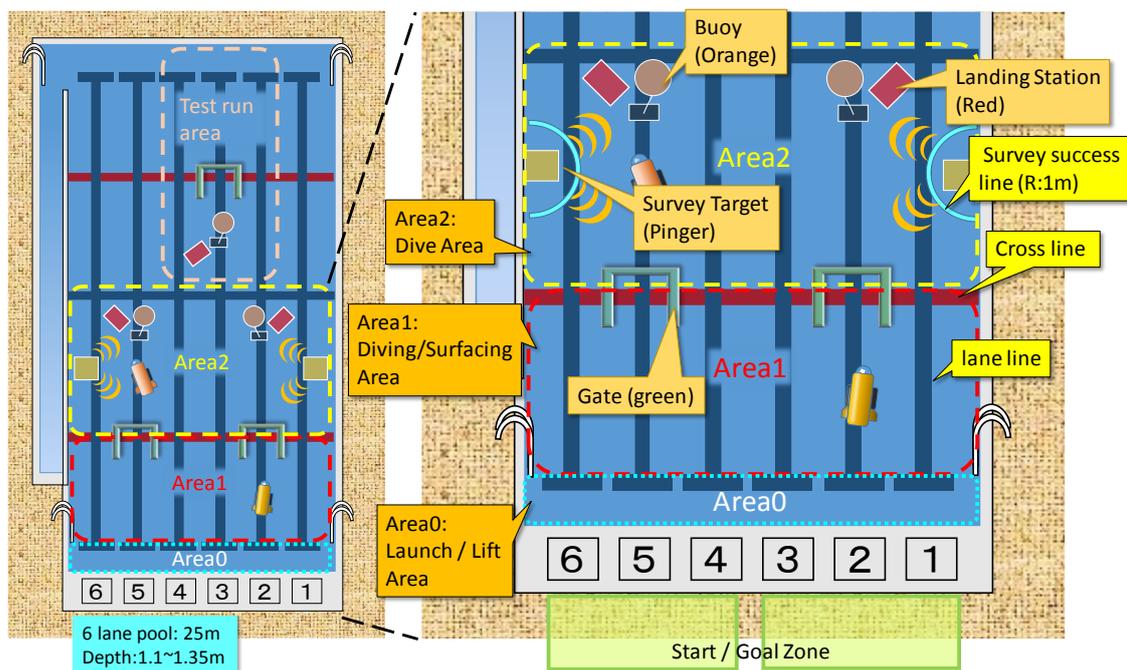


図 2 : 競技コース配置図

競技の流れについて説明します。

< 1 : 準備 > 各チームは、競技開始時間の 5 分前から水中ロボットおよび運用装備を 図 2 の Start/Goal Zone に設置します。

< 2 : 競技開始 > 水中ロボットおよび運用装備を展開し、水中ロボットの投入準備を行います。

< 3 : 着水 > 安全確認後に各チームの着水方法により水中ロボットを Area 0 へ投入します。詳しくは、「運用技術点」の項目を参照してください。

< 4 : 水槽競技 > 各種課題を自律で遂行します。競技途中で揚収可能ですが、「運用技術点」の加点は、1 度のみです。詳しくは、「運用技術点」の項目を参照してください。Area1 においては、潜航・浮上・水面航行は自由とします。Area2 では、潜航した状態で各課題を達成する必要があります。Area0 からであれば再スタートが可能です。ただし、再スタート前までに獲得した競技点を持ち越すことができません。何回も再スタートした場合でも、競技時間内で獲得した最高得点がチームの点数となります。

< 5 : 揚収 > 安全確認後に各チームの揚収方法により水中ロボットを Start/Goal Zone まで揚収します。原則として、競技時間内に揚収を完了させる必要があります。

< 6 : 競技終了 > 水中ロボットおよび運用装備を速やかに撤収します。

< 随時 : チームアピール > 競技準備、競技中や競技後に、各チームの解説者が競技中の技術的な見所などをアピールしてください。

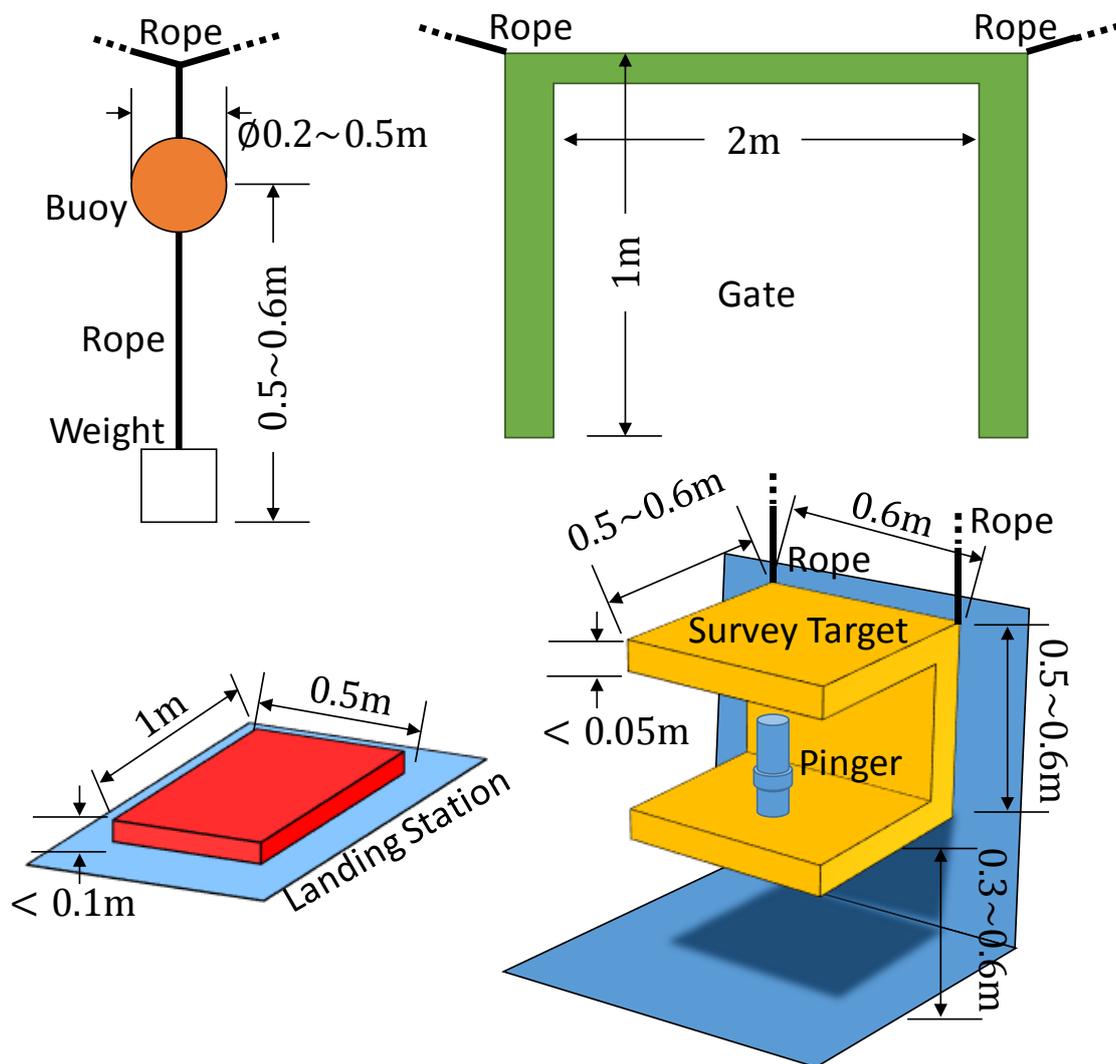


図3：各種設置物のサイズ

(左上：ブイ、右上：ゲート、左下：着底領域、右下：調査対象)

課題コースは①ゲート潜り、②ブイタッチ、③調査ミッション、④着底ミッション、⑤帰還ミッションに加えてボーナス競技⑥投下ミッションの6種類です。コース上の設置物は、図3に記載した大きさとなります。各コースの概要は次の通りですが、これ以上の詳細ならびに具体的な配置は当日にプールで確認してください。

① ゲート潜り (往路 10 点、復路 10 点、計 20 点、図 4 の①)

Area1 と Area2 の境界にゲートを設置します。ゲートをくぐると加点されます。ゲートの形状は、図 3 右上に示した寸法と基準としますが、変動する可能性があります。往路と復路のそれぞれで加点されます。

② ブイタッチ (40 点、図 4 の②)

Area2 の再遠方側にオレンジ色のブイが底面から約 0.5m の所にあります。ブイにタッチすると 1 回だけ 40 点が加点されます。ブイは、図 3 左上の寸法を基準と

しますが、変動する可能性があります。ブイへの接触は、ダイバーの目視により判定されます。

③ 調査ミッション (100点、図4の③)

Area2 のプール壁面に調査ミッションの対象物を設置します。調査対象物はコの字形状をしており、内側にピンガーが固定してあります。ピンガーは各コースにそれぞれ設置され、21.164kHz (第5レーン側) および 27.211kHz (第2レーン側) の音波を発生します。調査対象物が壁面に接している面の中心から円筒状 (半径約 1.0m 以内) の領域に侵入することで加点となります。※ただし、①のゲート潜りを行い Area2 に潜航状態で侵入を果たした後でのみ調査ミッションへの挑戦権があるものとします (調査ミッション対象物の方向に AUV を向けて直進させるなどの戦略を防止するため)。半径約 1.0m の範囲がわかるように水面に半円状のチューブを設置します。

④ 着底ミッション (50点、図4の④)

図4の④に着底用の赤色領域 (1m x 0.5m) があります。この赤色領域上に着底すると加点されます。着底状態は、ダイバーの目視により判定されます。着底用の設置物 (着底領域) は、長手方向をブイ中心に向けて設置されます。ブイ中心からランディング領域の端までは、0.2~0.4m ほどの空間を設けます。着底領域をどの方向に向けるかは競技会当日に決定されます。

⑤ 帰還ミッション (10点、②, ③, ④での獲得点数を2倍、図4の⑤)

Area0 もしくは、Area1 にて潜航状態から水面へ浮上することで帰還したと判断して加点されます。浮上は、上面部が水面を出た場合とします。あらかじめ上面の目印を審査員へ伝え、目印として問題ないか判断を仰いでください。得点条件は、①のゲート潜り後もしくは、潜航状態で Area2 侵入後のみ加点対象となります。さらに、特別報酬として、帰還ミッション完了時に特定のミッション獲得点数が倍となります。対象ミッションは、ブイタッチ、調査ミッション、着底ミッションです。この内のどれか一つでも成功していれば、そのミッションの得点は帰還時に2倍になります。

⑥ 投下ミッション (20点、図5)

着底領域に子機を投下し、調査対象物の内側や上面に落ちた場合に加点となります。

◎競技コースおよびテストランコースでの調整について

競技日においてもコース半面を調整用のテストランコースとして利用することができます (図2参照)。テストランコースにはピンガーが配置されていませんが、競技用の2コースに設置してあるピンガーの音を調整用に使用してください。

調整目的で各コースを使用する場合は、担当者に依頼して使用時間を予約してください。使用可能な時間は、参加チーム数によって変わります。

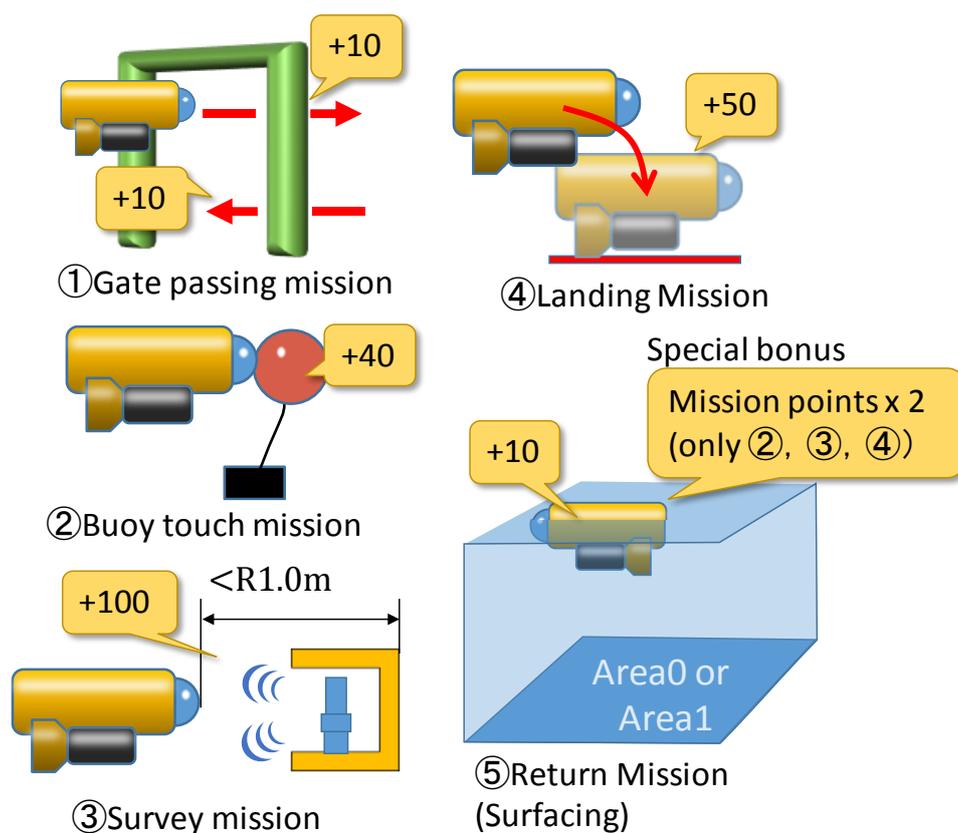


図4：各種競技（①ゲート潜り、②ブイタッチ、③調査ミッション、④ランディング、⑤
帰還ミッション）

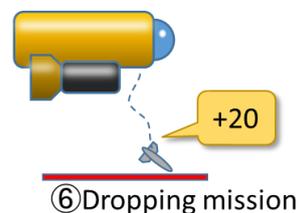


図5：ボーナス競技（⑥投下ミッション）

◎運用技術点

水中ロボットを運用する際に必要になる技術进行评估します。図6に加点対象の一覧を載せています。評価項目は、着水・揚収技術（着水10点、揚収10点、手渡しは0点）、競技コース走行前の位置決め技術（自動位置決め10点、ダイバーによる位置決めや無線操作では0点）としています。

着水・揚収などの省人化を図った場合には高評価となるように点数配分をしています。本競技会において着水・揚収装置とは、次のような定義の装置のことを意味します。

「指定空間内に装置操作者の身体が侵入することなく AUV を着水・揚収可能な機能を備えている装置」（※指定空間内は、プールの水中および水面より上を含めた空間となります。例としては、図7のような場合は加点対象外となります。）

また、プールを破損させた場合、安全面に考慮していない場合、その他の危険な行為は減点対象となります（図8）。悪質な場合は退場処置を取ります。

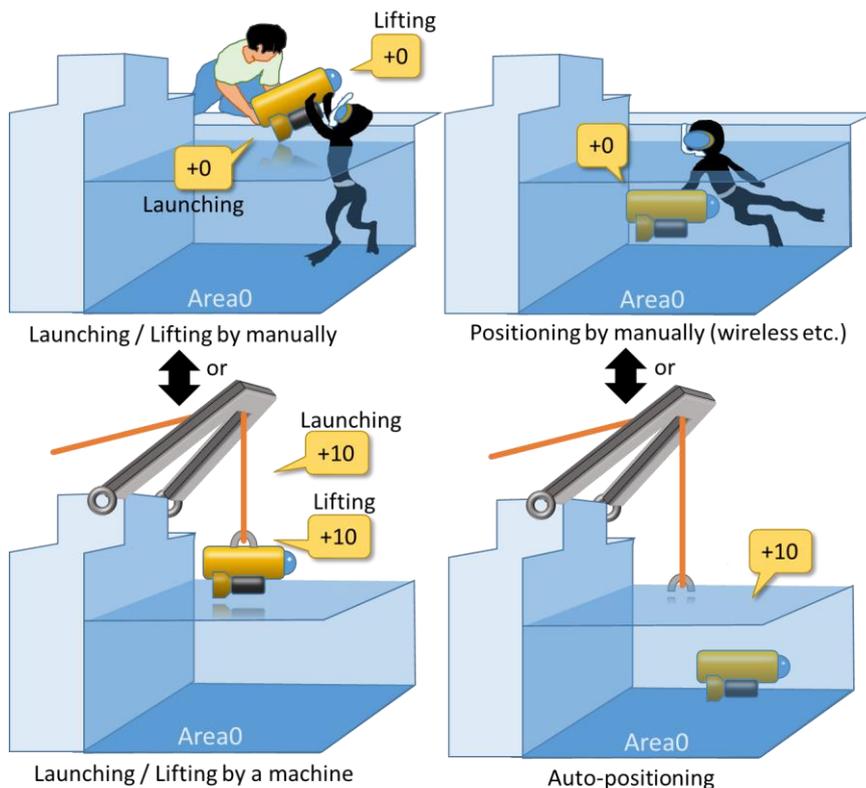


図6：運用技術加点対象

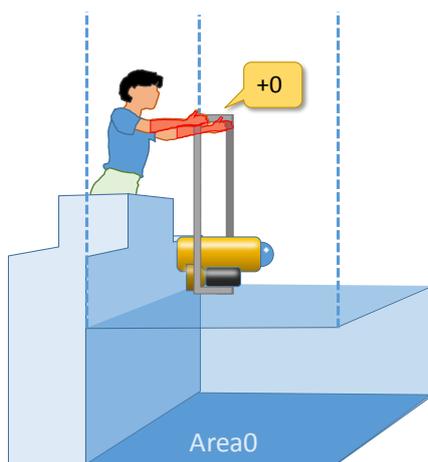


図7：得点対象外となる装置例

(着水・揚収装置操作者の身体の一部が水面上部に侵入しているため)

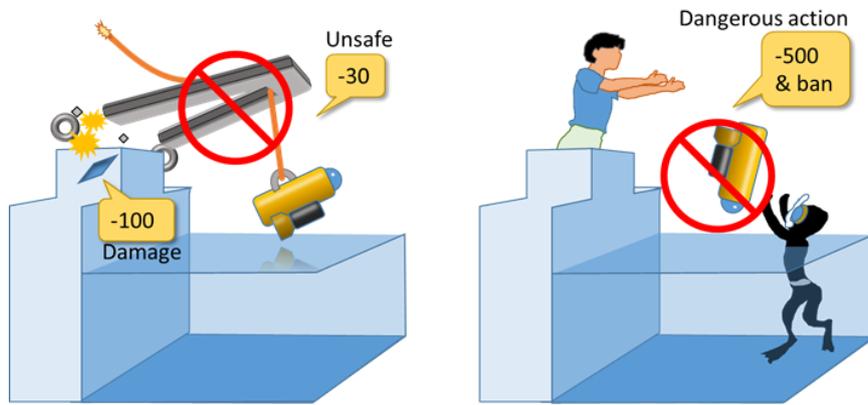


図 8 : 減点対象および危険行為

【Q&A】

Q1) テザーの使用は認められるのか。あるいは通信機能のないヒモの使用は認められるのか？

A) 着水，揚収時には使用できますが，プール着水後からはスタート位置に移動する前に外してください。ただし，試走コースでの利用は問題ありません。

Q2) 機体が制御不能になった場合、ダイバーに揚収してもらい（ダイバーヘルプ）、再スタートは可能か。何かペナルティはあるか？

A) 再スタートは可能です。ただし，再スタート前までに獲得した点数と比較して高得点な方が最終的な点数となります。

Q3) 再スタートが可能な場合、どの時点からやりなおさなければならないか。Area 0 にいる機体に対して何かしらの方法で指令を送ることは認められるか。

A) Area0 から再スタートのための処理をしてください。Area0 であれば無線操作も可能です。

Q4) プール底のラインの太さは何センチほどか？

A) 競技ではプール底面のラインを流用します。25m プール規格では，20cm～30cm です。会場プールのライン幅を直接計測はしていませんがほぼ同じだと思われます。

Q5) 運用技術点について一launching/lifting by a machine は各+10 点ということだが、どのようなものが machine と認められるのか。人力による滑車などは認められるのか。機体と machine の着脱も自動で行わなければならないのか？

A) machine は手動自動の別を問いません。着脱も同様です。着水時に人の手のみで行った場合は，machine とはなりません。

machine は着水揚収のための機構を有している必要があります。着水揚収に関係のない機構しかない場合は，評価されません。また，着水揚収時にプールの中・水面上空部に machine 操作者の体の一部が侵入してしまう構造の場合は，0 点となります。

+10 点は最高点です。審判が新規性・実用性を高く評価した場合に点数が高くなります。 _

Q6) 完走後に浮上（10 点）とは、全課題達成と同義か。もしくはプール半ばで折り返して浮上してもよいのか？

A) 半ばで折り返しての浮上でも Area2 に潜航した状態での侵入後であれば加点になります。しかし，再スタート時には点数がリセットされます。

再スタートしないのであれば全課題達成（実際には課題を達成していない場合も終了判定と見做す）となります。