

鳥取ローバーチャレンジ 2025

大会要綱

削除: Tottori Rover Challenge

2025.1.21 B改訂

2024.10.11 A改訂

2024.9.11 初版

削除:

書式変更: 中央揃え, 間隔 段落前: 0.4 pt, 文字の配置:
英字下揃え

改訂履歴

日付	版	箇所	内容
<u>2025.1.21</u>	<u>B</u>	<u>表紙</u>	<u>大会名称を英語表記から「鳥取ローバーチャレンジ 2025」に変更</u>
		<u>5.①</u>	<u>式典の対象者を明確化</u>
		<u>5.②</u>	<u>最終的な参加チーム数から控室・テクニカルエリアでの映像共有は不要とした</u>
		<u>5.③</u>	<u>写真スポットは競技会場にエアアーチを設置することとした</u>
		<u>5.</u>	<u>雨天時の対応についてより明確化</u>
		<u>6.④</u>	<u>競技参加者の受付期間について変更後の期間を反映</u>
		<u>6.④</u>	<u>一般観覧についてはHP上の記載を参照することとした</u>
		<u>6.⑦</u>	<u>宿泊のあっせんについて実態を反映</u>
		<u>7.</u>	<u>表彰の対象と賞品を修正</u>
		<u>付録 1</u>	<u>競技ルールに関する詳細について記述を追記</u>
2024.10.11	A	4.	大会プログラムについて、機体審査及び技術交流会を明示 大会当日のタイムスケジュールについて18時までとし、審査時間、競技時間等を明確化
		5.④ 6.⑦	ニュー砂丘荘にて機体審査することを明確化
		6.②	プログラムの変更に伴い、エントリー部門上限を12チーム【暫定】に変更
		6.②	書類審査の記述を⑤に統一
		6.⑤	書類審査の目的を明記
		6.⑥	機体審査を明記
		8. 9.	連絡先の明記
		8.	情報発信に使用する範囲の明示
		付録 1	全般的に明確化
2024.9.11	NA	All	初版発行

1. 大会概要

近年、地球の衛星である月は、世界的に開発および探査の対象となっている。具体的には、2030～40年を目途に月面に有人基地の建設や水や金属資源の分布調査などが計画・実施されており、科学的・経済的な価値が非常に高まっている。また、上記のような科学目標の達成や基地建設に向けた情報収集および作業の実施に対して、無人探査機による調査の実施が国内外問わず実施されている。そのため、月開発・探査に参加する人材育成および環境提供が必要になると考えられる。

以上の背景に対して、TRCは無人探査機・無人ロボットによる月における科学探査や基地建設などの開発に必要な技術を活用する競技形式の大会である。将来的な宇宙開発や探査ミッションに参加する技術者や研究者の登竜門としての位置づけを想定している。

2. 目的

- ① 学生たちが実践的なロボティクスと宇宙探査技術を学び、開発経験を得る機会を提供すること
- ② 競技や交流を通じて創造性と技術力を高め、未来の宇宙探査に関わる人材の育成に貢献すること
- ③ 大会を通じて月面環境試験が鳥取砂丘の地形を利用して実施可能であることを実証すること

3. 大会運営

主催：鳥取県

運営事務局及び協力会社：株式会社 amulapo、UNISON、株式会社たすく、株式会社ウェブプラン・プロモーション、アイコンヤマト株式会社、ツキノスフィア

4. 大会スケジュール

開催日時：

2025年3月21日(金) 14:00～ 機体審査及び技術交流会

2025年3月22日(土) 9:00～18:00 競技大会

大会プログラム：

3月21日(金)

時刻	所要時間	内容	実施場所
14:00	4:00	機体審査	ニュー砂丘荘
18:00	2:00	技術交流会	ニュー砂丘荘

上記の時刻は【暫定】。機体審査は、基本的に随時準備の出来たチームから審査を行っていく。技術交流会は、各チームからの機体紹介など実施する予定であるが詳細は検討中。

3月22日(土)

時刻	所要時間	内容	競技時間及び インターバル	実施場所
8:00	1:00	会場集合		メイン会場
9:00	0:15	開会式		メイン会場
9:15	2:45	エキスパート部門本戦	40分+15分	競技サイト
12:00	1:00	昼食		-
13:00	2:30	エントリー部門予選	20分+15分	競技サイト
15:30	1:00	審査・休憩		競技サイト
16:30	0:30	エントリー部門決勝	30分	競技サイト
17:00	0:30	審査・休憩		競技サイト
17:30	0:15	表彰式		メイン会場
17:45	0:15	閉会式		メイン会場
18:00		閉場		

※各競技後の審査については競技が終わったチームから随時実施し、上記は余裕時間とする。エキスパート部門の審査はエントリー部門の競技と平行して実施する。

5. 大会会場

- ① メイン会場：乾燥地研究センター国際共同研究棟の多目的室
メイン会場では大会式典を開催する。なお、会場キャパシティの観点から競技参加者・メディアを対象とし、一般観覧者は対象外とする。



図1：メイン会場

削除：優先的に入場させ、一般観覧者は抽選などにより入場者数をコントロールする…

- ② 控室・テクニカルエリア：インターナショナル・アリドラボ
競技参加者の控室、機体の組立・点検、機体の事前審査を行う。中央のオープンスペースにチームごとに作業環境を提供する。



図2：控室・テクニカルエリア

削除：また、ディスプレイ等を設置し、多目的室および競技サイトの様子を中継する。

鳥取大学ものづくりセンターの協力のもと、一部工具も用意し、工具忘れなどのトラブル対応も想定している。

削除：その他、参加者同士の交流が可能な撮影スポットを提供する。…

- ③ 競技サイト・コントロールセンター：鳥取砂丘月面実証フィールド「ルナテラス」
競技は、鳥取砂丘月面実証フィールド「ルナテラス」の①月面ゾーン、②平地ゾーン、③建機ゾーンを使用し、競技フィールドと観覧席をロープなどで識別する。



図3：ルナテラス外観

また、競技参加者向けにコントロールセンターも用意し、ここから機体の監視やデータの送受信を行う。



図4：コントロールセンター

④ 機体審査及び技術交流会会場：ニュー砂丘荘

大会前の機体審査を実施する他、競技参加者・大会関係者向けに技術交流会を行う。

雨天時の対応：

日程の変更は行わず、屋内施設（鳥取大学の体育館を使用予定）へ会場を移管して実施する。会場設営の都合から、3月19日（水）に天候判断し、関係者に通知を行う。詳細については別途参加者に対し説明を実施する。会場のキャパシティの観点から雨天時に一般観覧者は入れないものとし、公式 Web 上で天候判断結果を告知する。

削除: 詳細については今後検討を行う。

6. 競技参加者募集要項

① 競技参加資格

- ・参加対象者は日本国内の高等学校、高等専門学校、大学、大学院の学生とする。
- ・チームとして応募できるのは1チームにつき1部門までとする。
- ・製作費、搬入搬出にかかる費用、旅費、旅行保険料等について、参加者側で負担できること。
- ・各チームは少なくともメンバー1名をスタッフとして、会場の設営及び撤収に協力すること。

② 競技部門及び募集チーム数の上限

以下の2部門に分けて募集を行う。

エントリー部門 : 12チーム【暫定】

エキスパート部門 : 3チーム

部門による競技の差異についてはルールブックを参照すること。

また、プログラムの時間を厳守するため、申し込み数が上限を超えた場合には設計計画書に基づき、事前に書類審査を行う（⑤参照）。

③ 申込方法

本大会公式HP掲載の設計計画書の書式をダウンロードのうえ、参加申込フォームより、申し込みを行うこと。

<https://www.tottori-rover-challenge.com/>

④ 受付期間

競技参加者の募集期間は以下の通りである。

2024年9月11日(水)から12月20日(金)まで

※締切日時を過ぎた申し込みは一切受けつけない。

※当日の飛び込み参加は認めない。

※やむを得ず申し込みをキャンセルする場合は、必ず公式HPから事務局まで連絡を行うこと。

削除: 1

削除: 3

削除: 土

なお、大会の一般観覧者の募集については公式 HP に掲載する情報を確認の上、申込みを行うこと。

削除: も今後行う予定である。

削除: 関連情報については、

削除: を確認すること

⑤ 書類審査

審査は審査員及び事務局で行う。書類審査の評価は点数制とし以下の項目を中心に評価を行う。なお、最終的な機体審査は大会前日に実施するため、書類審査上はあくまでも申請された機体が、出場を希望する部門及び競技に適しているか確認するものである。なお、競技の安全な実施のため、設計計画書に基づく審査の結果、安全面で疑義がある際には改善を求める場合がある。審査結果によっては出場部門及び競技を調整する場合がある。

※技術評価（4項目）

- ・競技ミッションへの対応や砂上での走行性等、設計が妥当であるか
- ・安全に配慮した設計であるか（フィールド保護の対策）
- ・アイデアの独創性や競技内容に対するチャレンジ性が見られるか
- ・設計・製作・動作試験について、大会までに無理なく完成できるスケジュールであるか

⑥ 機体審査

審査は審査員および事務局で行う。大会出場にあたり、大会レギュレーションに適合しているかを確認する。適合していない場合、修正の指示を行う場合がある。修正後の再審査は基本的に大会前日中に実施するが、大会当日になる可能性がある場合は事務局と調整を行うこと。競技開始前までに機体審査が完了しない場合、その機体は競技に出場することが出来ない。

⑦ 宿泊のあっせん

機体審査及び技術交流会を実施する予定のニュー砂丘荘について、競技参加者の宿泊について事務局側でとりまとめを行う。詳細については競技参加者と調整する。

削除: 優先で

削除: できるよう調整

削除: 予定である

削除: に別途連絡を行う

7. 表彰

エントリー部門 : 優勝、準優勝、3位

エキスパート部門 : 優勝、準優勝、3位

※各種目の受賞者にトロフィー、副賞を授与する。

削除: 優勝

削除: 賞状

削除: 準優勝者及び3位入賞者に賞状を授与する(予定)。…

8. その他注意事項

次の各項目を了承のうえ、応募すること。

- ✓ 一度提出した書類を訂正、差替を行いたい場合は、速やかに9項に示す連絡先から事務局に連絡すること。
- ✓ 提出された書類上のうち、出場団体名、チーム名、代表者名、所属については、本大会の運営に使用するほか、鳥取県や事務局からの情報発信に使用する場合がある。
- ✓ 本大会の様子は、新聞・放送局など公共のメディアに公開する。また、大会の風景を撮影し、鳥取県のWebサイトやメディアに画像・映像を掲載・放映することがある。
- ✓ 設計計画書の知的財産権は応募者に帰属する。設計に関する権利侵害などに関するトラブルについて、主催者、事務局、審査員は何ら責任を負わないものとする。
- ✓ 大会中のローバーに関する破損、故障、事故については、大会側は一切その責任を負わないものとする。ローバーの整備、操縦については、各チームの責任、判断において行うこと。
- ✓ 書類審査を通過した場合、チーム名を事前に公表する場合がある。
- ✓ 審査結果に関する問い合わせには、一切応じられない。
- ✓ 応募資格等に違反する事実、その他不正があった場合は、失格又は受賞取り消しとする。

9. 連絡先

運営事務局代表: 株式会社 amulapo

担当: 鈴木大輔

メールアドレス: contact+rover@amulapo-inc.com

以上

付録 1 競技説明編

1. 各種競技内容

用語の定義

・**完全自律**：競技内容におけるすべての機体操作について、外部からのコマンド操作や直接触れるなどの人間の介入を一切許容しない競技形式を指す。

・**半自律**：一部の競技内容における機体操作（各競技の説明で記載）について、外部からのコマンド操作による人間の介入のみを許容する競技形式を指す。

・**AR マーカー**：主に位置座標を知ることが出来る ArUco マーカーを指す。

1.1 自由設計・斜面ゾーン「科学探査ミッション」【半自律】

1.1.1 競技内容

スタート地点からゴール地点まで走行する間に、いくつかの月面探査に関する中間ミッションを順番を問わず自由に行い、それらの達成状況によって獲得する点数の合計によって評価する。各ミッションの評価は、競技終了後に制御履歴、取得データ、実測データ、画像等を用いて審査員に説明し、審査員が達成したと判断することで達成とみなす。

1.1.2 スタート地点

自由設計ゾーンの平面部の 1 地点（[図 2](#)を参照）にカラーコーンを設置する。

削除: 図 1

1.1.3 評価方法

以下の観点で各ミッションの達成、ゴール地点到達によって得られる点数で順位を決定する。また、競技内容の難易度が高いほど、得点を多く与えるものとする。

①ゴール地点（最終ゴール）

内容：

下記中間ミッションを達成後、ゴール地点に接近し、機体を停止させ、ミッション終了（ゴール）の判定を行う。終了後、ゴール地点と、機体のゴールに最も近い部分との距離を計測する。ゴール地点は、自由設計ゾーンの平面部の 1 地点（[図 2](#)を参照）の赤色のカラーコーンとする。

削除: 1

評価、計測内容（点数）：

- 達成した中間ミッションの個数に応じて加算

- ゴールまでの距離がより近いほど加点
- 経過時間（得点なし、合計点数の同じ場合に優劣をつけるために参照）

②中間ミッション1：「着陸機の整備ミッション」

内容：

着陸機の整備に関する中間ミッション。自由設計ゾーンの平面部の1地点（[図2](#)を参照）に設置された着陸機の状態の把握や、整備のための情報収集、整備を行う。（詳細は「評価・計測内容（点数）」を参照）

削除: 1

評価、計測内容（点数）：

A.着陸地点への到達

着陸機から距離が5m以内に到達すること。位置座標や測距データを用いて審査員に説明する（得点：小）。

B.画像の取得

着陸機が写る画像を取得し、その画像データを用いて審査員に説明する（得点：中）。着陸機全体が画角に収まっている画像の取得や複数の方法により画像を取得した場合は加点される。

C.故障箇所の情報収集

着陸機の側面にある故障箇所を模したARコードを探して読み込む。読み取ったARコードのテキストデータを用いて審査員に説明する（得点：中）。

D.着陸機の整備（エキスパート部門のみ）

着陸機の側面にあるコンセントに、着陸機から出ているプラグを差し込む（うまく差し込めると着陸機の電球が点灯する）。制御履歴と電球が点灯していることがわかる画像（実測写真も含む）を用いて審査員に説明する。

③中間ミッション2：「岩石サンプル調査ミッション」

内容：

月科学探査のために岩石サンプルの観測・収集を行う中間ミッション。（詳細は「評価・計測内容（点数）」を参照）自由設計ゾーンに点在する地球の溶岩石等を模した岩石サンプルを自由設計ゾーンの平面部に設置されたゴール地点の箱（[図2](#)を参照）まで輸送する。

削除: 1

評価、計測内容（点数）：

A.調査地点への到達

調査地点（事前に位置情報を開示）の範囲内に到達すること。位置座標などを用いて審査員に説明する（得点：小）。

B.岩石の画像の取得

調査地点に点在する指定した種類の岩石サンプルの画像を取得し、その画像データを用いて審査員に説明する（得点：中）。サンプル全体が画角に収まっている画像の取得や複数の方法からの画像の取得などで加点される。岩石のサイズや表面の状態など詳細情報を説明できると加点される。

C.岩石のサンプルリターン

調査地点に点在する指定した種類の岩石サンプルを取得して、ゴール地点に持ち帰る。制御履歴、画像を用いて審査員に説明。ゴール地点付近の箱に入れることができれば加点される。



図 1 岩石外観一例

※図 1 の岩石はフィールドに配置されるものでも大きい部類である

※一部、植物などの影響により風化・変色している場合がある

D.岩石サンプルの解析（エキスパート部門のみ）

上記 B.C.で画像の取得、あるいは持ち帰った岩石サンプルに関して、得られた情報から、その岩石の科学的価値について審査員に説明。解析方法や着目するポイント、説明方法はそれぞれ任意。（例：取得した画像から含有鉱物を推定。その鉱物は含有量の違いにより月の内部進化に関する情報に制約を与え

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ

書式変更: 次の段落と分離しない

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式変更: 図表番号, インデント: 左: 0 mm

書式変更: 左揃え

書式変更: 中央揃え

削除:

る可能性が高いため科学的価値が高いと考えられる。) 評価項目は以下の内容について、それぞれ審査員が合否を判断する。

- ①岩石を選んだ理由が妥当であるか。
- ②解析方法やその結果について合理的であるか。
- ③科学的価値についての説明が妥当であるか。

④中間ミッション3：「登坂・広範囲観測ミッション」

内容：

月面探査や地球との通信、地形の把握のなどために坂道を登坂し、高所で撮影することを想定した中間ミッション。(詳細は「評価・計測内容(点数)」を参照) 斜面ゾーンの頂上(自由設計・斜面ゾーン イメージ図を参照)に目的地を示すカラーコーンまたはフラッグを設置し、そこから鳥取砂丘月面実証フィールド「ルナテラス」(以下ルナテラス)全体を俯瞰する画像を撮影する。

評価、計測内容(点数)：

A.調査地点への到達

調査地点(事前に位置情報を開示)から距離が2m以内に到達すること。位置座標などを用いて審査員に説明(得点：大)。

B.ルナテラスの俯瞰画像の取得

ルナテラスを俯瞰する画像を撮影し、それをもとに審査員に説明する(得点：中)。この際、複数の画像を用いても良い。

C.旗立

各チームで用意した旗を斜面ゾーンの頂上付近に立てる。旗の大きさや形状は問わない。立っている旗を撮影した画像(実測写真でも可)を用いて審査員に説明する。

1.1.4 人間の介在について

- 動力系制御による移動は自律走行のみ、有線/無線制御等による直接的操作は認めない
- 作業ステータスの変更(例：移動→資材の把持→移動)を実施するコマンドは外部から送信してもよい

書式変更: 標準, インデント: 左: 14.8 mm, 最初の行: 0 字, 間隔 段落前: 0 pt

書式変更: インデント: 最初の行: 2.18 字

ミッション3
登坂ミッション
(坂の上中間地点)

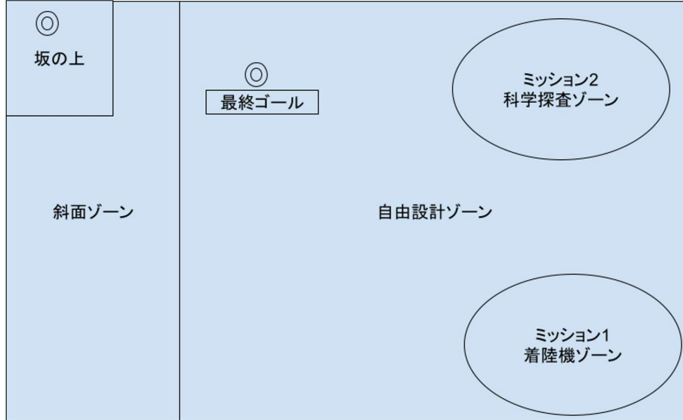


図 2 自由設計・斜面ゾーン イメージ図

※実際の配置と正確な位置が異なる場合があります

書式変更: 次の段落と分離しない

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ, (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ, (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ

書式を変更: (言語 1) 日本語

書式変更: 中央揃え

削除: 図 1 自由設計・斜面ゾーン イメージ図

1.2 平面ゾーン 「自律走行ミッション」【完全自律】

1.2.1 競技内容

自律走行ミッションでは、自律制御による走行距離を評価する。本ミッションでは、主に「自律走行」、「障害物の認識」、「経路設計」の技術が必要となる。また、フィールド上には凹凸混在で 50m あたり 25 個程度の障害物が設置される。障害物の大きさは、模擬岩石 (図 1 参照) の設置や高さ方向に 200 mm、水平方向に直径 1000 mm 程度のお椀型の穴 (変更の可能性あり)、大型の障害物 (土のう) などを設置予定である。起伏や大型の障害物を回避または乗り越えるなど障害物に対する対処方法は問わない。競技では平面フィールド西端部に設置したカラーコーンをゴール地点に設定し、機体がゴール地点に到達し自律的に停止したタイミングで審査員がその距離を計測する。カラーコーンに接触していればゴール地点の距離は 0 m とする。

1.2.2 スタート地点：

- エントリー部門：平面フィールド中央にカラーコーンを設置
- エキスパート部門：平面フィールド東端部にカラーコーンを設置

1.2.3 ゴール地点：

両部門共通：平面フィールド西端部にカラーコーンを設置する

1.2.4 スタート地点からゴール地点までの距離：

- エントリー部門：50m
- エキスパート部門：100m

1.2.5 評価方法

以下の項目により得点付けを行い、順位を決定する。

A. 経路設計

ゴール地点後、競技中の移動ログにより移動距離の総和を計算する。

書式を変更: フォントの色: 自動

B. 移動距離

移動距離の総和が、小さいほど加点とする。

C. 競技時間

競技に要した時間により評価する。競技時間を経過しゴール地点に到達できなかった場合は、ゴール地点との距離を計測する。ゴール地点との距離が小さいほど加点とする。

1.2.6 競技の中断および再開

競技中にフィールド外へ機体が逸脱した場合は、逸脱した地点から競技を再開または競技の中断を選択すること。

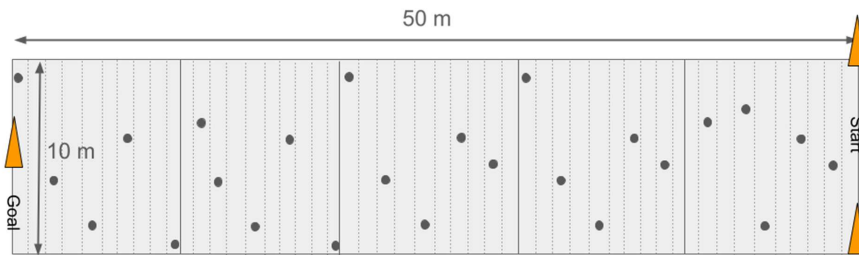


図 3 平面ゾーンイメージ図

(黒点が障害物、位置は実際と異なる)

書式を変更: フォント: 斜体 (なし)

書式を変更: フォントの色: 自動

書式を変更: フォント: 斜体 (なし), フォントの色: 自動
書式変更: インデント: 左: 15 mm, 行頭文字または番号を削除

移動 (挿入) [2]

書式を変更: フォントの色: 自動

書式を変更: フォント: 斜体 (なし), フォントの色: 自動

書式を変更: フォントの色: 自動

書式変更: 見出し 6, インデント: 左: 15 mm, 間隔 段落前: 5 pt

上へ移動 [3]: 競技に要した時間により評価する。

削除:

書式を変更: フォント: 斜体 (なし), フォントの色: 自動

書式変更: 次の段落と分離しない

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし)

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし)

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし)

書式変更: 図表番号, 中央揃え

削除: 図 2 平面ゾーンイメージ図

1.3 建機ゾーン 「無人建設ミッション」【半自律】

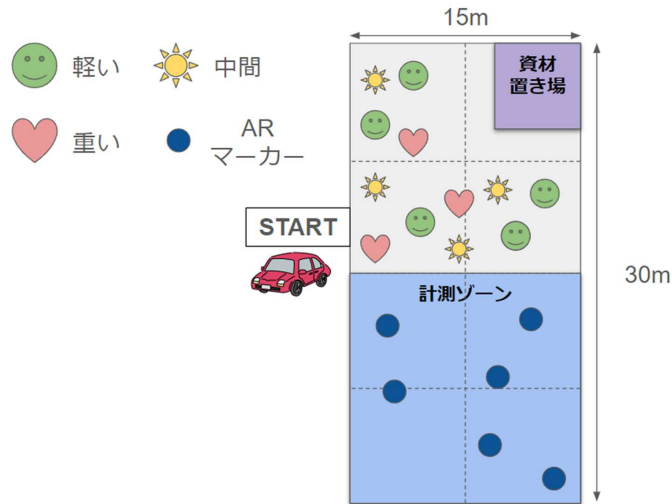


図 4 建設ゾーン イメージ図

1.3.1 競技内容

本競技は、将来月面での無人建設を想定した以下の2つのミッションを行う。

① 建設現場測量ミッション

<エントリー部門>

内容：

フィールドに位置座標を含む AR マーカーを複数配置し、機体によりこれを読み込むことで位置情報を取得する。同時に AR マーカーの設置地点の位置座標を機体自身で取得する。取得した2つのデータを比較して、位置座標の測定精度を評価する。建設を行う際、土壌の測量や地形データの把握が必要であるため、画像処理、自律走行、位置測位などの技術を活用して効率的な測量システムの開発を行うことを目的とする。

<エキスパート部門>

内容：

エントリー部門の内容に加えて、LiDAR などの画像処理以外の技術を活用して AR マーカーの位置座標を測定し、その位置座標と AR マーカーの位置座標（AR マーカーで読み込

書式変更: 次の段落と分離しない

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ, 11pt, 太字 (なし)

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ, 11pt, 太字 (なし)

書式を変更: フォント: (英)メイリオ, (日)メイリオ, 11pt, 太字 (なし)

書式変更: 図表番号

削除: 図3 建設ゾーン イメージ図

んだものと同じ) 位置座標を比較して計測精度を評価する。建設を行う際、土壌の測量や地形データの把握が必要であるため、画像処理、自律走行、位置測位、LiDARなどの技術を活用して効率的な測量システムの開発を行うことを目的とする。

②資材運搬ミッション

<エントリー部門>

内容:

フィールドに軽量の資材を複数配置し、機体による回収を行い、資材置き場(図3を参照)まで運搬する。この際、資材の輸送手段については設計規定に違反しない限り、指定しない。月面での建設において物資の拠点間輸送に関する技術(画像処理、自律走行、経路設計、資材を輸送するための機構設計など)を開発することを目的とする。

資材諸元概要

※サイズや重量は多少の変更がある場合があります。

カテゴリ	サイズ	材料	重量	形状
軽量	約 7×7×7cm	スタイロフォーム(水色)	100g 以下	長方形

<エキスパート部門>

内容:

フィールドに軽量～重量の3種の重量からなる資材を複数配置し、機体による回収を行い、資材置き場(図4を参照)まで運搬する。この際、資材の輸送手段については設計規定に違反しない限り、指定しない。月面での建設において物資の拠点間輸送に関する技術(画像処理、自律走行、経路設計、資材を輸送するための機構設計、高重量の資材輸送に資する構造設計など)を開発することを目的とする。

資材諸元概要

※サイズや重量は多少の変更がある場合があります。

カテゴリ	サイズ	材料	重量	形状
軽量	約 7×7×7cm	スタイロフォーム(水色)	100g 以下	長方形
中量	約 21×10×6cm	レンガ(赤色)	約 2 kg	長方形、一部曲率を有する形状

削除:

削除: 3

重量	約φ10～25 cm	金属（黒色または銀色）	約 5 kg	球、一部曲率を有する形状
----	------------	-------------	--------	--------------

1.3.2 スタート地点

エントリー部門、エキスパート部門ともにフィールド左中央（図4を参照）に設置するカラーコーンからスタートする。

削除:

削除: 3

1.3.3 ゴール地点

エントリー部門、エキスパート部門ともに定めない。

1.3.4 評価方法

以下の方法により得点付けを行い、順位を決定する。

①建設現場測量ミッション

- 画像認識で AR マーカーを読み取った個数
- AR マーカーの読み込み時に取得した位置座標と機体自身が測定した位置座標の絶対誤差の加重平均
- （同一得点の場合のみ考慮）すべての AR マーカーの読み込みに要した時間
- （エキスパート部門のみ）LiDAR など画像処理以外の技術により AR マーカーの位置情報を特定した個数
- （エキスパート部門のみ）AR マーカーの読み込み時に取得した位置座標と LiDAR など画像処理以外の技術により取得した位置座標の絶対誤差の加重平均

②資材運搬ミッション

- 輸送した物資の数
- （エキスパート部門のみ）輸送した物資の重量別による得点（より重い物資を輸送した場合加点）
- （同一得点の場合のみ考慮）すべての資材の輸送までに要した時間

削除:

1.3.5 人間の介在について

- 動力系制御による移動は自律走行のみ、有線/無線制御等による直接的操作は認めない
- 作業ステータスの変更（例：移動→資材の把持→移動）を実施するコマンドは外部から送信してもよい

書式変更: リスト段落, 最初の行: 0 字, 間隔 段落前: 0 pt, 箇条書き + レベル: 1 + 整列: 14.8 mm + インデント: 22.6 mm

書式を変更: フォント: 太字 (なし), フォントの色: 自動, (言語 1) 日本語

1.4 エントリー部門決勝「探査総合ミッション」【完全自律】

削除: _____ 改ページ: _____

1.4.1 競技内容

本競技は、将来月面での無人建設を想定した以下の2つのミッションを行う。通信技術や自律走行、経路設計や障害物の認識など、実際の月探査を行う上で想定される事象に対する対処機能が求められる。事前に指定した評価基準のもと、点数の加点方式で評価を行い、順位付けを行う。以下に詳細なレギュレーション内容や評価方法を示す。

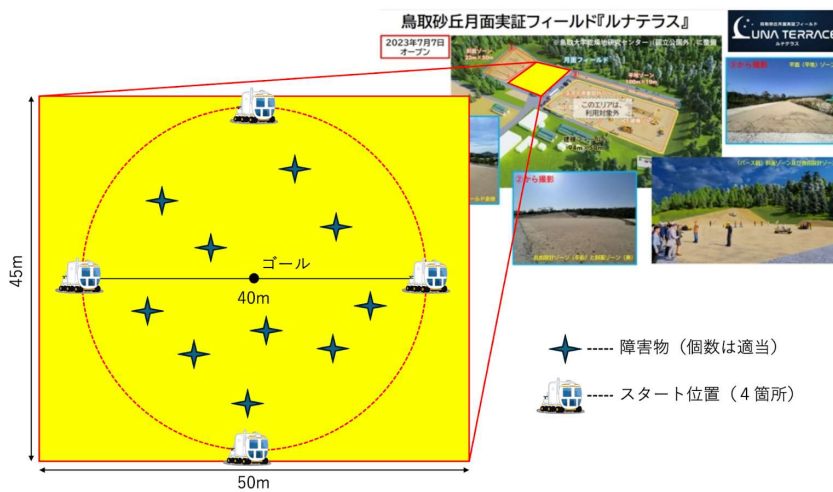


図 5 決勝イメージ

書式変更: 次の段落と分離しない

① 状況把握ミッション

内容:

障害物に表示される AR マーカーを読み込み、下記の情報を得る。読み込んだ情報を、機体の操縦にフィードバックすることが求められる。位置情報が得られないなど想定外の事象発生時に必要な状況把握能力を開発するために、AR マーカーを特徴量として検出し、部分的な情報から機体位置の推定を行うことを目的とする。

<AR マーカーから得られる情報: テキストデータで提供>

- (ア) ゴール情報 (複数個の AR に分けるため、完全な位置情報の獲得のためには 1 つの AR を読み込むだけでは不十分である)
- (イ) 次の AR マーカの位置情報

削除: 5

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: (英) メイリオ, (日) メイリオ, 11 pt, 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式を変更: フォント: 太字 (なし), (言語 1) 日本語

書式変更: 図表番号, インデント: 左: 0 mm

削除: 図 4 決勝イメージ図

(ウ) ハズレ (関係のない情報も含まれる)

②データ送信ミッション

内容：

実際の月探査の際、最低限必要な機能となるデータの送信を行う。取得した画像などを送信すること。手法は問わないが、なんらかの手法にて取得したデータを機体から送信し、受信することで、類似能力の取得を目的とする。

1.4.2 スタート地点

事前に指定した複数箇所のうち、ランダムで決定する。

1.4.3 ゴール地点

どのスタート位置からも均等な距離になる位置に設定し、位置座標の取得はフィールドに点在する AR マーカーから読み取り、取得するものとする。

1.4.4 評価方法

以下の方法により得点付けを行い、順位を決定する。

・ゴールまでの走行に関する評価

A. 経路設計

ゴール地点に到達した場合は、競技中の移動ログの確認を行い移動距離の総和がより小さいものを加対象とする。

B. 移動距離

競技時間を経過しゴール地点に到達できなかった場合は、ゴール地点との距離により得点を計算する。

C. 競技時間

競技に要した時間により評価する。

①状況把握ミッション

AR マーカーの読み込み個数に応じて加点する。また、取得した画像等を用いて、位置情報をマッピングしたものやパノラマ画像などフィールド状況を示すようなマップ等を作成した場合、さらに加点する。

②データ送信ミッション

AR マーカーを読み込む際に、AR マーカーを撮影した画像の送信枚数に応じて加点する。

2. 設計規定

機体や搭載する通信機器などは以下の基準を満たす必要がある。基準を満たしているかについては、事前の書類審査および現地測定で運営が審査する。

2.1 サイズ

複数機体を利用する場合、各機体の寸法の合計値が以下を満足するようにすること。

- エントリー部門：500×500×500mm 以内
- エキスパート部門：1,200 mm×1,200 mm×1,200 mm 以下

2.2 重量

複数機体を利用する場合、各機体の総重量が以下を満足するようにすること。

- エントリー部門：20,000 g 以下
- エキスパート部門：70,000 g 以下

2.3 形状

- ・突起や鋭利なものなど危険と思われる形状でないこと。競技に必要な場合は、当該部分の機能や役割、安全性の保証に関する説明を行うこと。
- ・雨天などにより室内競技を行う場合は、床を傷つけないために樹脂製のタイヤに交換可能であることを義務付ける。野外で実施する場合は、タイヤの材質に指定はしない。
- ・降雨時は基本的に屋内にするが、屋外で実施する以上、降水が起きる可能性は0ではないので、ある程度防水処置を行うことを推奨する。

2.4 通信機器

- ・国内電波法および関係省令を遵守すること。
- ・他チームとの電波干渉を考慮して、必要に応じて通信周波数の変更が可能であること。
- ・競技内容によっては、通信プロトコルも指定する必要があるため、適宜調整すること。
- ・Wi-Fiを使用する場合、必要に応じてIPの変更が可能であること。

2.5 人間の介在

- ・本項における「人間の介在」は、以下と定義する。
 - (ア) モーター駆動など動力系による機体の進行方向の操作など機体の自律動作を妨げる行為
 - (イ) ゴール地点の変更やミッションの遂行状態のコマンドによる変更操作

- ・上記の操作による人間の介在の可否は競技によって規定が異なるため、各競技内容を参照すること。
- ・人間の介在による機体の遠隔操作は無線通信によって行われること。その他の通信形態を用いる場合は、運営に相談すること。

2.6 電源

危険性が高い電池（リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池等）を用いる場合には、適切な管理・安全対策を行うこと。また発火時に備えた準備をすること。

2.7 レーザ

クラス 2 以上のレーザー機器を搭載しないこと。使用を検討する場合は、運営に相談すること。

2.8 その他搭載機器

その他、周囲への影響範囲を適切に計算し、会場外への被害が生じないように留意すること。不明点がある場合は運営に確認すること。

2.9 分離・投てき

機体や搭載物による大気の流れを利用した飛行・滑空は原則禁止とする。射出機構などを利用した搭載物の分離・投てきは行ってもよいが、安全に配慮すること。

2.10 競技フィールドの改変

薬品、放射線、火薬、その他会場の復元が困難になりうる機構や機序を含む搭載機器およびシステム使用を禁止する。

2.11 制御履歴

- ・競技・実験中の各制御の履歴を記録し、そのデータ（解析したデータやグラフなどでも可）を用いて運営・審査員に説明ができるようにすること。採用した制御ロジックなどを説明し、取得したデータと動作の整合性が取れているということで説明する必要がある。
- ・各制御履歴の取得は原則無線通信を介して競技時間内に取得したものが望ましい。なお、取得データの認定範囲は、競技終了またはギブアップ（失格になった場合も含む）までに取得したデータのみとする。
- ・各種データや制御ログの取得間隔は 1Hz 以上とする。本規定の対象とする最低限のデータ群は、時刻、機体の位置/進行方向の情報、制御指令内容とする。その他、ミッションス

データス、通信状況、人の介入の有無などについては読み取りやすさやメモリ容量などを優先した取得間隔を各自設定してよい。

2.12 停止

運営の指示がある場合直ちに停止（機体動作停止および電波の送出停止）できること。

2.13 その他

- ・鳥取砂丘月面実証フィールド利用要綱に従うこと。
- ・搭載機器や実施内容に関してレギュレーションの規定内容に抵触するか不確かな場合は、運営に相談すること。

3. 競技規定

3.1 機体の整備

国際共同研究棟に隣接したインターナショナル・アリドラボを参加者の控室および機体を組立・点検するテクニカルエリアとする。会場内ではテクニカルエリア以外での作業を制限し、競技が近いチームの作業を優先する。その他、会場外や宿泊施設における作業を大きく制限はしないが、はんだ付けなど臭いや汚れの元になる屋内作業については原則禁止とする。本項に関して生じた事故・苦情については運営に報告をした上で各自の責任で対応すること。

3.2 競技順

競技順および競技時間は大会運営で事前に無作為に決定し、大会 2 週間前までに告知する。

3.3 現地審査

競技開始前に機体のサイズ・重量の計測を行う。機体がレギュレーションを満たしていないと判断された場合は、競技を実施しない、または参考記録として表彰の対象外とする。

3.4 競技開始

原則、競技開始時点までに現地審査を通過していない場合は、競技を実施せず、当該チームを失格とする。なお、他チームの状況などを鑑みて、競技順の差し替えを検討する場合がある。

3.5 競技中の人員配置

- ・競技中はフィールド近隣に設置するコントロールステーションにて競技者はコマンド送信や自身の機器を利用した状況把握などを行う。この際、コントロールステーションは直接フィールドが見えないようになっている。
- ・安全のために緊急停止ボタンなどによる停止措置が対応可能な機体に随伴する人員を競技中1名に限り、フィールド内の滞在を許可する。この際、コントロールステーションとの連絡は取れないものとする。
- ・上記に違反した場合は、協議の上で減点措置を実施する場合がある。

3.6 停止・通過判定

- ・指定されたゴールや複数存在する通過地点への通過は自律的に判定を行い、停止または次の目的地への移動を行うこと。判定結果は制御ログで確認できる状態にすること。また、音声や光などの手段で外部から判定の有無が明らかであることが望ましい。
- ・なお、運営の指示やギブアップを宣告した際に、外部から強制的に停止するコマンドを実装すること。
- ・機体の不具合により停止した場合、外部からのコマンド送信を介した非接触による再起動などの措置を行う場合は、競技を継続することが可能とみなす。
- ・なお、運営の指示や後述するギブアップを宣告した際に、外部から強制的に停止するコマンドを実装すること。コマンドが機能しない場合は、競技者による直接停止措置を行う。

3.7 ギブアップ

- ・上記の内容に加え、競技の継続が不可能になった際でも判定を行ってよい。その際は、停止操作を行ったのち競技終了（ギブアップ）の旨を大会運営に宣言・報告すること。
- ・機体の不具合により直接機体に触れて緊急停止措置を行った場合、その時点で競技を終了とし、その時点までで取得したデータを元に評価を行う。
- ・また、競技時間が経過した場合や外部に危険が生じることが予測される場合は、強制的に競技終了とする。

3.8 時間計測

- ・競技開始のタイミングは、大会運営の計測係が開始を宣言した時点とし、分秒単位で計測を行う。

・競技終了のタイミングは、以下のいずれかを満たしたとき計測係がタイマーを停止したタイミングとする。

- (ア) 最終ゴール判定が行われたとき
- (イ) 競技者がギブアップを宣言したとき
- (ウ) 各競技内容で規定された制限時間が経過したとき
- (エ) 大会運営が強制終了の旨を宣言したとき

以上の状態に移行した場合、すみやかに機体を停止させること。競技時間を過ぎた以降の制御履歴や取得したデータは参考記録とみなす。

3.9 距離計測

- ・ゴール判定はゴールの中心点から機体の最近部を 0.01m精度で計測する。
- ・複数機体の場合は、最も近い機体の距離を採用する。
- ・なお、計測が終了し、指示があるまで競技者は機体に触れてはならない。本項に違反し、触れた場合は当該競技の得点を無効にし、参考記録とする。

3.10 競技終了後

- ・計測終了後は各自が機体や競技に利用した機器を回収し、すみやかに競技フィールドから撤退すること。
- ・競技中に生じた破損などによる飛散・漏洩した機体関連部品や物質の除去を可能な限り実施すること。

3.11 制御履歴確認

- ・競技結果が偶然によらないことを示すために、制御ログや取得したデータを用いた制御履歴のすみやかな提出を義務付ける。
- ・制御履歴をもとに審査員に対して、データと制御等に関する整合性の説明を行い、その妥当性を判断する。妥当性が認められた場合、競技結果を正式に認定する。
- ・データなどの妥当性が認められない場合、当該結果は参考記録とする。

4. 大会以降の対応

◆報告書の提出

- ・本大会終了後、所定のフォーマットに従って競技結果や開発プロセスに関する報告書を作成し提出する必要がある場合がある。

5. 禁止事項など

5.1 禁止事項

- ・法令、条例、鳥取砂丘月面実証フィールド利用要綱の使用要件に違反した機器の使用やミッションの実施。事前に申告した法律を順守すべき開発内容から大きく逸脱し、先の要件に抵触する場合は即刻失格とし、違反した内容に応じた処分を各要件に応じて実施する。
- ・安全性の担保や競技の円滑な運用を目的とした運営の指示に従わない場合、内容に応じて失格とみなす場合がある。

5.2 減点事項

- ・特別な事情を除き競技時間までに集合しない、準備が完了していない団体は競技時間を補填しないまま実施または内容に応じた項目別の減点を行う。
- ・安全性の担保や競技の円滑な運用を目的とした運営の指示に従わない場合、内容に応じて減点を行う場合がある。

5.3 不測の事態の発生時の対応

レギュレーションが想定しない事象の発生による疑義に生じた際はミッション進行に大きく影響するものを除き、試験終了後に対応することとする。上記により試験を停止した場合、運営内で協議を行う。その際に、公平性を期すために競技者は機体の操作や動作に関連する行動を行わないものとする。

6. その他

6.1 中止

本イベントは天候等の理由により中止する場合がある。中止の判断については運営が行う。

6.2 施設・設備等の利用について

- ・イベント中に使用する各施設・設備について安全に使用すること。また運営より許可された場所以外でははんだ付け等火災に繋がる可能性のある作業を行わないこと。
- ・運営の指定する場所以外の場所の作業で生じた損害については、本大会では責任を負わない。各自の責任の下で対応すること。

6.3 ルール・レギュレーションの変更

- ・本ルール・レギュレーションの内容は予告なく変更する場合がある。運営からの連絡を必ず確認しその指示に従うこと。

以上