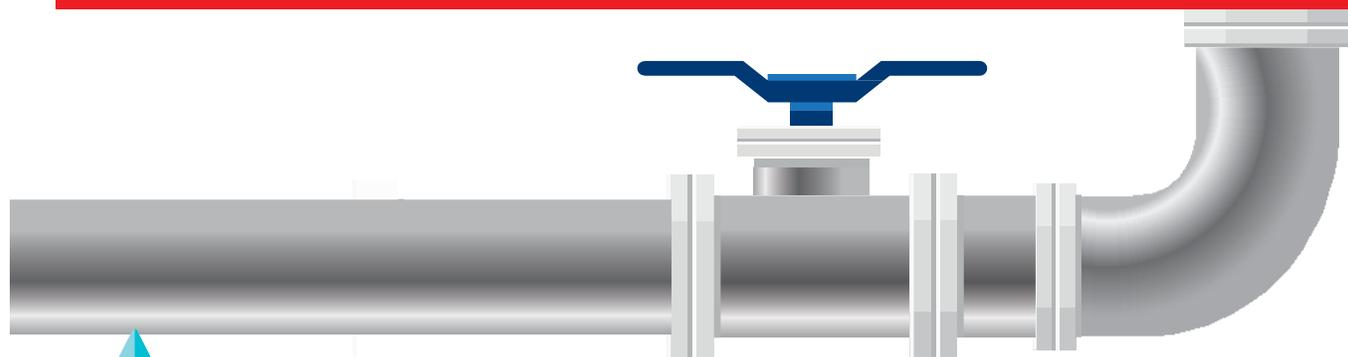
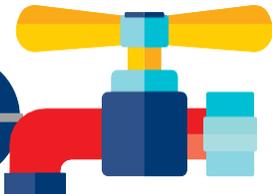
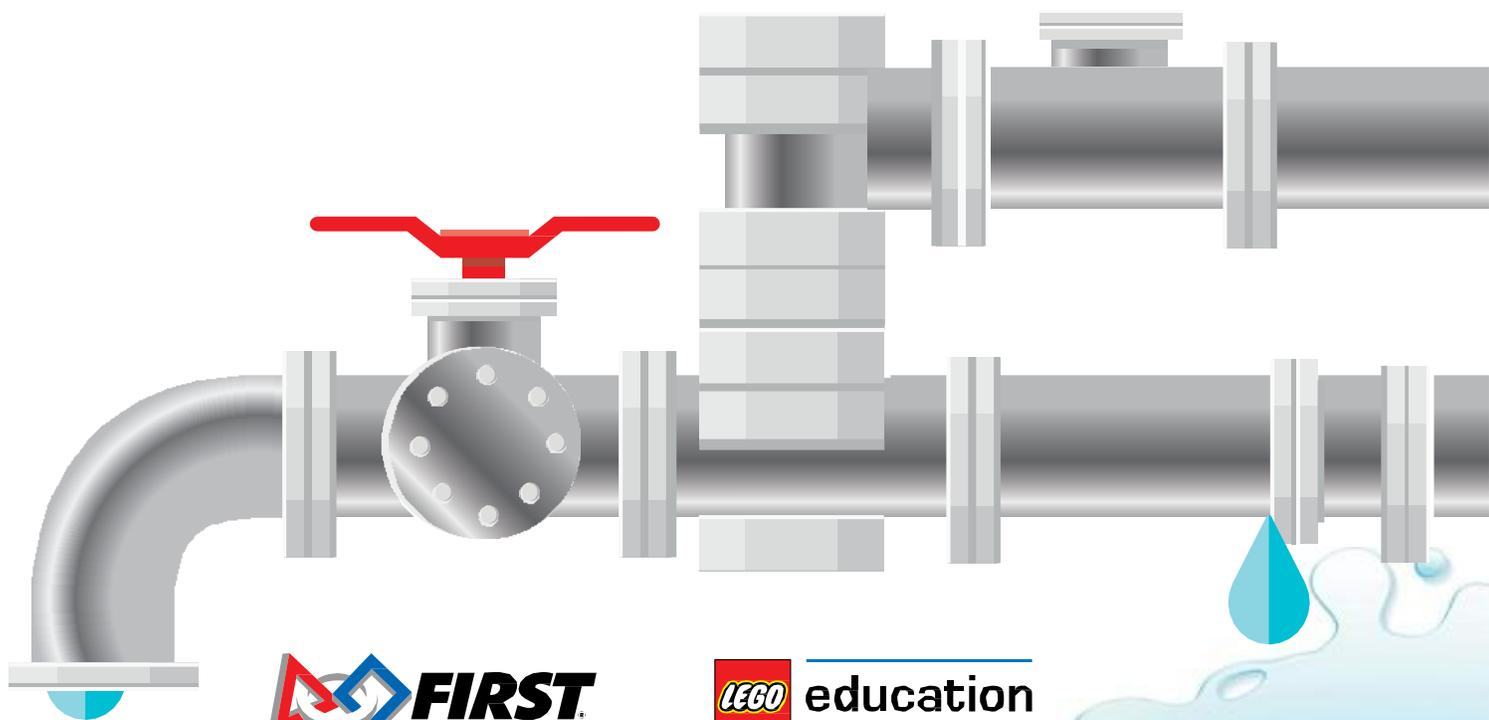


**FIRST
LEGO
LEAGUE**

2017/2018
チャレンジガイド



**HYDRO
DYNAMICS**  SM





コアバリュー

- コアバリューについて
- コアバリューポスター
- 詳しく調べるために



プロジェクト

- 考えよう
- 問題を見つけよう
- 解決策を見つけよう
- 解決策を共有しよう

プロジェクトプレゼンテーション

専門家に聞いてみよう

- どんな専門家がいる？
- 誰か知っている人はいない？
- どうやってインタビューする？
- 何を聞く？

ロボットゲーム

- ルール
- ミッション
- ロボットデザインについて
- 詳しく調べるために



FIRST LEGO League初参加の方へ

このチャレンジガイドには、シーズン中チームでどんなことを行っていくべきかの指針が書かれています。よく読んで、一步一步戦略を立てながら計画的に進めてみてください。分からないことがあれば

<https://firstjapan.jp/inquiry/>

にお問い合わせください。



コア・バリュー

コア・バリューは、FLLの心臓部ともいえます。コア・バリューを持ってFLLに臨むことは、参加者にとって試合から学ぶことや相互理解を深めるためだけでなく、互いに助け合うことでチームワークの基礎を作ること大きく影響しています。

チームでコア・バリューについて再認識し、必要な時にはいつでも話し合しましょう。

- 私たちは、チームです。
- 私たちは、コーチやメンターのガイドと共に、解決策を求めます。
- 私たちは、コーチやメンターがすべての解答を与えてくれるとは思っていません。
私たちが、自身で学ぶのです。
- 私たちは、友好的な試合に挑む精神を誇りに思います。
- 何を発見するか、それは勝利を勝ち取ることよりも重要です。
- 私たちは、自分たちの経験を周りと分かち合います。
- 私たちは、グレイシャスプロフェッショナリズムとコーペレイション（協力）を自分たちすべての行動に反映させます。
- 私たちは、楽しみます！

コア・バリューポスター

コア・バリューポスターとは、大会で審査員にあなた達チームとその個性的なストーリーを発表するためにデザインしたものを指します。

コア・バリューポスターは以下のステップに沿って作ってみると良いでしょう。

1. どのようなコア・バリューを持って活動していくのか、チームで話し合しましょう。チームミーティングでも、生活の一部でも活用できるものが良いです。
2. 以下のa～eに挙げる内容で具体的なコア・バリューの例を書きましょう。ポスターの内容を決めるにあたり、コア・バリュープレゼンテーションが審査の難しいカテゴリーであることを知っておいてください。その中で、分かりやすく適切なポスターがあればチームを表現するために大いに役立ちます。
 - a. **発見:** シーズン中にチームが発見した出来事の例を挙げます。それは試合で有利な立場に立つ、賞を獲得する、と言ったことではありません。審査員には、チームがいかに3つ（コア・バリュー、プロジェクト、ロボットゲーム）のバランスをしっかりとっているか伝えて下さい。もし審査員が一つの点だけに注目していれば、活動のバランスをしっかりとアピールしましょう。
 - b. **統合:** チームアクティビティ以外の場面で、FLLを通して学んだことやコア・バリューをどのように活用しているか、という例を挙げます。メンバーが新しいアイデアをどのように統合させているか、日常生活にその技術と能力をどのように活かしているかを審査員に伝えます。
 - c. **総括:** 他の人の意見やアイデアをチームはどのように受け止めたのか、そしてチームの一員としてそれぞれが価値ある存在と感ずるために何をしたのか、まとめましょう。個人で動くのではなく、皆が力を合わせて課題を達成してきた道のりを審査員に紹介しましょう。

日本ではコア・バリューポスターの作成は必須です。ポスターはチームがどんな活動してきたのか、どんなコア・バリューを持ってFLLに望んできたか、などを紹介する心強いツールです。ポスターはブースでの掲示だけではなくコア・バリュープレゼンテーションの時にも活用できるようにしましょう。



プロジェクト

考えよう

人間は毎日水を使います。ですが、おそらくあなたたちはどうして水を使うのか、どうやって使うのか深く考えたことはないでしょう。直接使う（飲んだり洗ったりする）場合もあれば、間接的に使ったりする（工場で何かを作ったりエネルギーを生み出したりする）場合もあります。他にも水は様々な場所で必要とされています。

今シーズンのチャレンジは水を見つけ、運び、使い、処理する方法を発展させることです。

ガーディスはエチオピアの小さな村に住んでいます。一番近い水場は村から数km先にあり、雨が少ない時期は飲料・料理・洗濯に使う水を節約しなければいけません。ガーディスと弟は水場まで何時間もかけて歩いて行かなければならないので、学校に行けない日がたくさんありました。現在、村には空気から直接綺麗な水を1日に100Lも集められる施設がいくつも建っています。結露という単純な方法で水を集める施設を作ったことでガーディスたちは毎日学校へ行くことができるようになり、水のために遠くの村まで行く必要がなくなりました。革新的な解決策を探す中で、その方法が単純だからといって心配する必要はありません。シンプルな解決策こそがベストだということも多いのです。

サマンサはアメリカ、テキサス州のウィチタフォールズに住んでいます。彼女の母親は地元の工場で働いており、年間7500万Lの水を使用して梱包材を作っています。サマンサの家を含め、この町の人々はほとんどがその工場に関係した仕事をしています。ここでの唯一の問題は、その工場が飲料水として使えるような高価な水を製品を作る過程で使用していたことでした。このため、ウィチタフォールズの人々や会社の生活コストは年々上がり続けていました。この解決策として考えられたのが、工場や家庭で出た排水の再利用です。高価な水を再利用水に置きかえることによって、工場の生産コストが減り、サマンサの母親を始めとした労働者は家計を支え続けることができ、水道料金も払えるようになりました。革新的な解決策をチームで考える時は、どのように他の人と力を合わせて行うかを考えることが大切です。

エイポンはバングラデシュの南にある大きな港町、チッタゴンに住んでいます。ここ数年、チッタゴンは人口増加による水不足に苦しんでいます。一年前、エイポンは母親を病院に連れていきましたが、水不足のため病院は閉鎖していました。チッタゴンの井戸のほとんどは水の使い過ぎで枯れていたのです。そのため、近くの川から水をひくための近代的な工場を作りました。その工場は1日に1億L以上の水を処理することができます。それでチッタゴンの水問題を全て解決することはできませんが、病院や会社、多くの家庭で安全な水を手に入れることが可能になりました。エイポンの母親も必要な治療を受けることができました。革新的な解決策を見つけようとする場合、エンジニアが“大きく考える”ことが必要になることを忘れないでください。

アマーレは南アフリカのコトナツという町の出身です。彼女は町の北から数km離れた場所にある学校に通っていますが、水のポンプやパイプが度々壊れるため水の出ない日がたくさんありました。そんな時は学校が休校になったり、授業の時間を削って近くの井戸から水を持ってきたりしました。この問題を解決するために、学校は“プレイポンプ”と呼ばれるシステムを導入しました。プレイポンプはメリーゴーラウンドのような仕組みで、学校の井戸から水を汲み上げることが出来るものです。休み時間に、アマーレたちはプレイポンプで遊びながら水を学校のタンクに送ることができるのです。プレイポンプを使いながらエンジニアたちは色々なことを知りました。例えば長期間の使用のためにメンテナンスが欠かせないこと、プレイポンプが万能の解決策ではないことです。プレイポンプは数人で動かす必要がありますが、全ての場所でそれが可能なわけではありません。しかし、学校の庭のような場所に設置すれば世界中のたくさんの地域で水問題を解決することができるかもしれません。問題の解決を探る時は、「人的要因」（人間が安全に動かすために注意しなければならないこと）を常に考えてください。

発明家でありエンジニアでもあるディーン・ケイメンは、誰かを助けるために一生懸命働いてきました。彼は医療機器や使いやすい車いすを発明し、さらに世界中の学生が科学技術について学ぶためのFIRST®を設立しました。ディーンは、安全な飲料水が手に入らない人々が世界中に何十億人もいると知ったとき、汚い水でさえ安全に飲むことができる機械を作ることを決めました。その結果、水を蒸発させて再凝縮することで自然の水循環をコピーする技術「SlingShot」を作り出しました。「蒸気圧縮蒸留」と呼ばれるこのプロセスは、潜水艦や船、医学的用途のためにずっと昔から使われてきました。SlingShotは、これを用いてより簡単で小型にし、学校、診療所、または小さな村に1日に1000リットル近くの水を作り出すことができます。エンジニアはいつも未来をより良くしようとしています。SlingShotは、過去から発見することができることを示しています。すでにそこにある発明を学ぶことを忘れないでください。時にはエンジニアは何十年も前から存在していたアイデアを改善して、大きな違いを生み出すことができます。

問題を見つけよう

ロボットゲームのミッションには水の使い方の例がたくさんあります。そこから考えてみましょう。

水の使い方について、チームで話し合ってみましょう。喉を潤したり、プールで泳いだり、水を必要とするすべてのことを考えてみるのです。食べ物やエネルギー、携帯電話、その他多くの製品は水がなければ作ることができません。トイレで流すのだって水が必要なのです。興味を持った水循環の仕組み（テーマ）を選んで、そこにある問題を見つけましょう。

HYDRO DYNAMICSSMチャレンジでいう水循環とは、特定の何かに使うために人間が水を見つけ、運び、使い、処分するまでの流れのことを言います。

どこから始めていいかわからない？
なら次のやり方にそって考えてみましょう。

<チームで話し合おう>

選んだテーマの水循環を表した図を書いてみましょう。チーム以外の人の手を借りても構いません。その中で水はどのように使われているでしょうか？右の質問について答えを考えながら図を書いてみるとよいでしょう。

- 自分が使った水はどこから来るのか？
- 湖や川、井戸から水を持ち帰ることができるのか？
- 水循環の過程で水を綺麗にし、運び、保管する必要はあるか？それはどうやって行われているのか？
- 使用された水はどこに行くのか？
- 水を守るためにどんな仕事があるのか？
- 他の国ではどうやって水を得ているのか？
- きれいな水を作る方法がなかったとしたら、何が起る？
- 水循環システムに改善すべき点があるか？

このテーマに取り組むために、科学的な方法を用いたりエンジニアリングデザイン（あるモノの形を考え工夫し作り上げるまでの過程。エンジニアの人たちが日常的に行っている）を参考にしたりするのもよいでしょう。もちろん問題の解決法を探るときにも役立ちます。

その仕事をしているプロの人に話を聞くのはとても良い経験になるでしょう。水に直接関わる仕事をしている人でもいいですし、水に関わる問題を調査している人でも構いません。洗濯、食事、医療、催し物など様々な分野のプロフェッショナルから多くを学ぶことができます。



☆水に関係している施設を見学できればチームに取ってとても良い経験になるでしょう。ただし、施設見学にはそれぞれルールがあります。インタビューを断られることもあるかもしれません。その場合はメールで質問したり、他の施設に聞いてみましょう。

<チームで話し合おう>

選んだテーマが持っている、解決すべき問題を見つけましょう。下の例を参考にしてください

- 飲用水の発見
- 汚染の除去
- 食品生産における水の使用
- 地下にある水道管の劣化の発見
- 綺麗な水の輸送及び保存
- 排水の処分
- 工業・農業用水の流出制御
- 製造業で使用する水に対する責任

問題を見つけたら、それに対して実行されている現在の解決策を調べましょう。調べるためには次のような方法があります。

- 新聞
- ドキュメンタリー映像
- 現場で働く人へのインタビュー
- 図書館
- インターネット上の動画
- ウェブサイト

<チームで話し合おう>

なぜ未だに問題が解決されないのか？
なぜ現在の解決策では不十分なのか？
どんなところが改善できるか？

解決策を見つけよう

いよいよ問題に対する解決策を探りましょう。スタートはどんな所からでも構いません。目標は、既にあるものを改善したり、その新しい使い方を発見したり、又は全く新しいものを作り出して、社会に新しい価値を与えることのできる**イノベーター**な解決策を考え出すことです。

チームで話し合おう

- それをもっと良くするためには？新しい使い方はできないか？
- 水をきれいにし、運び、使い、処分する中でもっと良い新たな方法はないか？
- その解決法は人間、自然の双方にとって必要であり利益になるものか？

問題点をパズルのように考えてみましょう。ブレインストーミング*です！問題を色々な方向から見てください。想像し、考えます。“ありえないアイデア”さえ、完璧な解決策の糸口となり得るのです。たくさんのアイデアを出し、それらを改善していきましょう。

※ブレインストーミング

チームでたくさんの意見やアイデアを出しあい、そこから“何か”を見つける方法。「全員が参加する」「一人一人の意見やアイデアを尊重する」「出された意見やアイデアを次へつなげる」ことが重要。「質より量」「自由な意見」「批判しない」「人の意見を組み合わせたり改良したりしてもよい」が基本的な考え方。FLLに欠かせないもの。

具体的な解決策が決まったら、下の問いについて考えてみましょう。

- なぜ他の解決策は失敗しているのに、あなたたちが考えたものは成功するのか？
- コストを見積もるためにはどんな情報が必要か？
- その解決策を実現するためには特別な技術が必要か？
- それを使うことができるのは誰か？

解決策を共有しよう

チームで案が固まったら、次はそれを共有しましょう。

チームの解決策に対して現実的なフィードバックをくれる人がいれば、チームにとってプラスになります。考えたものを改善することは発明プロセスの一部です。役に立つフィードバックを受け取った場合、どんどんアイデアを修正してください。

チームで話し合おう

チームで生み出した解決策によって利益を得るのは誰でしょう？ 彼らにどうやってそれが有用だと知らせることができるでしょうか。

- 水を輸送、加工、貯蔵又は使用する仕事の関係者にあなたたちが調べた結果や解決策を提示できるか？
- あなたたちが活動で学んだことをプロやその他の人に共有できるか？
- あなたたちのアイデアに興味をもつ人はいると思うか？

プレゼンテーションを考える時は、それぞれのメンバーの才能を意識するようにしましょう。プレゼンテーションのスタイルはたくさんありますが、重要なのはチームが見つけた問題点と解決策に焦点を当てることです。共有する方法はシンプルだったり手の込んだものだったり、真面目なものや笑いを誘うもの、何でも構いません。

どのようなプレゼンテーション方法でもOKですが、どんな場所でもチームで楽しむことを忘れないでください！

どんな発明家、エンジニア、投資家、製造業者でも、考えを現実のものにするためそれを必要とする人に考えを伝えなければなりません。プロジェクトプレゼンテーションはあなたたちの仕事を審査員に紹介するチャンスと考えてください。

解決策は、全く新しいものである必要はありません。発明家も既にあるもの、又は違う使い方をしているものを改善・改良し新しいものを生み出しているのです。

プロジェクトプレゼンテーションの準備は大変重要です。基本的なルールに沿っている限り、どのようなプレゼンテーションのスタイルを取るかは自由です。音や動きなど、取り入れていいか不明な点がある場合はinfo@firstjapan.jpに問い合わせてください。

プレゼンテーションではポスターやスライドショー、モデル、動画、小道具、衣装などを利用することができます。創造性も大事ですが、伝えたい情報を全てカバーできるよう考えてください。

プレゼンテーションで評価される事柄

- 今年度のルールに沿った問題提起。
- 革新的な解決法についての説明。
- チーム以外の人と共有してきたことについての説明。

プレゼンテーションで注意すること

- プレゼンテーションは審査員の目の前で行う。必要であればスライドショー、動画などを使用してもよい。
- プレゼンテーションにはチームメンバー全てが参加すること。
- チームメンバーのみで5分以内に発表準備を完了すること。

プロジェクトプレゼンテーションでは審査員に様々なことを伝えるようにしましょう。情報源や問題の分析、現在の解決策の見直し、アイデアを革新的にするための要素、実現のために計画した事柄や分析などです。

HYDRO DYNAMICSチャレンジにおける“水”について

このチャレンジは淡水だけに限定されているわけではありません。汽水や塩水について調べても構いません。しかし、解決策を考え出す問題は人間に関係する循環の一部でなければなりません。人間の水循環は、「必要性や欲求を満たすために人々が水を見つけ、運び、使用し、処分する方法」とします。したがって、あなたのチームで選んだ水の種類は問いませんが、その水が人間にどう必要とされどのように使われるかが大切です。

人間の水循環の定義には4つの段階（発見・輸送・使用・廃棄）がありますが、チームでプロジェクトとしてこの全てを調査する必要はありません。問題を特定して解決策を見つけ出す際に、人間の水循環の4つの段階のうち1つ以上の部分が含まれるようにしてください。

海面上昇の問題は、地球上の多くの人々にとって大きな懸案事項です。人間の水循環における問題点として、海面上昇をチームのテーマとして取り上げることができるでしょう。その際は人間の水の使い方に注目することを忘れないでください。

専門家に聞いてみよう

専門家と話す機械を持つことは、チームにとって大きなメリットがあります。

- テーマについて深く学べる
- 選んだ問題についてのアイデアを発見できる
- 研究の助けとなる材料の発見
- 解決策についてのフィードバック（意見）をもらう

どんな専門家がいる？

以下のような活動をしている専門家にコンタクトをとってみましょう。チームで話し合い、他の職業についても検討してみましょう。ほとんどの企業、専門の協会、政府、大学のウェブサイトには専門家への連絡先、コンタクトするための方法が掲載されています。

職業	仕事内容	職場
環境工学者	エンジニアリング、土壌科学、生物学、化学を使用して環境および天然資源問題の解決策を考える。	官公庁、民間企業
土木技師	ダム、橋梁、上下水道システムなどの大規模インフラプロジェクトの設計、建設、監督、運営、維持。	官公庁、民間企業
環境コンプライアンスマネジメント	企業や政府が水、環境、天然資源を保護するための法律や規制に従っているかを調べたりアドバイスを与えたりする。ほとんどは政府で働いているが、民間企業にも多くの人々が所属している。	官公庁、保健省、民間企業
水処理場管理	水質を向上させるために設計された施設の運営。水処理場は、一般に家庭や企業に配水するための飲料水を作るものと、環境に戻す前に排水を処理するものとの2つある。	地方自治体
公共施設の責任者	地域への飲料水の分配、排水の収集、水処理施設の管理。	地方自治体
水文学者	水がどのように流れ、地球に影響があるのかを調べる。	政府機関、大学、環境コンサルタント会社

誰か知っている人はいない？

プロジェクトに最も適した専門家がいるはずですが、考えてみましょう。誰か知っている人はいないでしょうか。水と何か関係している仕事をしている人がいれば大きなチャンスです。チームメンバーの家族、友人、メンターなど水に関係する仕事に就いている人はいないか、尋ねてみましょう。

チームで話し合うアイデアの材料として、前ページのリストを利用しましょう。水の研究、管理をしている人物を思いつきましたか？

そしてインタビューしたい人のリストを作ってみましょう。

どうやってインタビューする？

チームで作った専門家のリストを見て、人々が水をどのように使用するかチームが学ぶのに役立つと思われる人を1人または複数選択します。

チームで各専門家について研究しましょう。その人が今年のテーマに関してどのように働いているかを調べ、チームがインタビューで質問したい質問について考えてみてください。次に、選んだ人に連絡します。FIRST®LEGO®Leagueについて説明し、プロに研究目標を伝え、インタビューできるかどうか聞いてみましょう。

何を聞く？

インタビューの際の質問リストを準備しましょう。質問を考える前に、下の内容を確認してください。

- 専門分野についての質問を話しあうため、調べたことを利用しましょう。その専門家の方が答えられる質問であることが大切です。
- チームでのプロジェクトの目標を忘れないでください。注目していることや解決策のアイデアに役立つことを質問してください。
- 質問は短く、適切にしましょう。シンプルで直接的なものであればあるほど役に立つ解答を得られるでしょう。
- 解決法について専門家に尋ねないでください。チームの解決策を考えるのはチームメンバーの仕事です。もし既に解決法のアイデアがあれば、専門家に発表しフィードバック（意見）をもらうことはできます。

インタビューの最後に、その専門家と再度連絡を取ることが可能か聞いておきましょう。後で更に質問を思いつくかもしれません。また喜んで会ってくれるかもしれませんし、その場所を案内してくれるかもしれません。

そして最後に、インタビュー中はグレイシャスプロフェッショナリズムを持って接しましょう。専門家の方々への感謝を忘れないでください。



ロボットゲーム

2017/2018 ロボットゲーム ルール

指針

GP01 - GRACIOUS PROFESSIONALISM®

(グレイシャス・プロフェッショナリズム)

様々な問題に懸命に取り組む一方で、関わる人々には尊敬心と親切心を持って接することを心がけること。

FIRST LEGO League は「ロボット競技で勝つこと」のみを目的とはしていない。

GP02 - 解釈

- 文書に詳細について言及されていない場合、細かいことについては気にする必要はない。
- ロボットゲームの文書に記述されていることが全てある。
- ロボットゲームの文書で定義されていない単語については、常識的/辞書的な意味を持って解釈される。

GP03 - 善意の解釈

審判が裁定するのが難しいと感じ、誰も公式の文書中に根拠を見いだせない場合、善意の解釈が行われる。

これは善意による特別な扱いであり、善意の解釈を受けることを前提とした戦略を用いてはならない。

GP04 - 変動性

製造業者やボランティアは全てのフィールドが正常で同一なものになるように最善を尽くしているが、ある程度の不備や変動性は予期しておく必要がある。上位に入るようなチームはこのことをよく念頭に置いて設計をしている。

変動性の例としては、壁の高さやささくれ、照明状況、フィールドマットのしわなどが上げられる。

GP05 - 情報の優先度

公式の文書間に矛盾が生じている場合、以下の順に優先して解釈される。

- 最新のロボットゲームアップデートの文書
- ミッションとフィールドセットアップの文書
- ルールの文書
- 各地域の審判長
不明瞭な状況に関しては、各地域の審判長を筆頭に GP3 を念頭に置いた議論を行ったうえで判断される。

- 写真やビデオは効力を持たない。ただし、上記 1~3 の文書で言及されている場合は除く。
- Email やフォーラムのコメントは効力を持たない。

定義

D01 - 試合

「試合」とは向い合せに設置されたフィールド上で 2 つのチームがロボットゲームを行う時間のことを指す。

- 競技中にロボットはベースから何度か発進し、可能な限り多くのミッションに取り組む。
- 競技時間は 2 分 30 秒で、時計は競技中に止まることはない。

D02 - ミッション

「ミッション」とはロボットにより得点可能な目的のことを指す。ミッション文書には得点の必要条件が記述されている。

- ほとんどのミッションは競技終了時の状態をもとに審判が必要条件を確認する。
- ミッションによっては競技中に必要条件が満たされるかどうか審判に確認されるものもある。

D03 - 装備

「装備」とはミッションに関係する行為のために試合に持ち込まれた全てのもののことを指す。

D04 - ロボット

「ロボット」とは LEGO MINDSTORMS のコントローラと、人の手によって以外分離することを意図していないコントローラに接続された装備全体のことを指す。

D05 - ミッションモデル

「ミッションモデル」とは競技フィールドに着いた際に既にフィールドに置いてある全ての LEGO 構造物のことを指す。

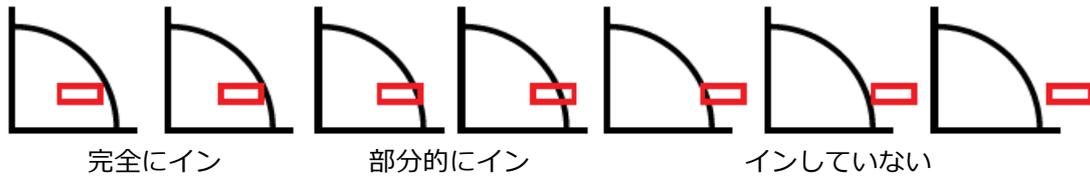
D06 - フィールド

「フィールド」とはロボットゲームの行われる環境のことを指し、テーブルの上に置かれた境界壁に囲まれたマット上のミッションモデルによって構成される。

「ベース」もフィールドの一部である。詳細についてはフィールドセットアップを参照すること。

D07 - ベース

「ベース」とは南西の壁と外側の四分円の内側で囲まれた領域上の空間のことを指す。以下に示す図はベースに「完全にインしている状態」を定義しているが、ベース以外のエリアについても同様である。



D08 - 発進

「発進」とは、ロボットのハンドリング終了後、ロボットが動き出した瞬間のことを指す。

D09 - 中断

「中断」とはロボットが発進した以降に、あなたたちがロボットに干渉する瞬間のことを指す。

D10 - 輸送状態

ある物体に対し、以下のいずれかの状況が意図的/戦略的に行われている場合、「輸送状態」となる。

- ある場所から取ろうとしている最中である
- 新しい場所へ移動させている最中である
- 新しい場所に放そうとしている最中である

輸送状態にある物体と、それを輸送している物体との接触がなくなった瞬間、「輸送状態」は終了する。

装備・ソフトウェア・人員

R01 - 装備全体

全ての装備は工場出荷時状態の LEGO 製のパーツで構成されている必要がある。

例外 1 : LEGO 製の糸とチューブは適当な長さに切って使用可能である。

例外 2 : フィールド外であれば紙に書いたプログラム実行順の備忘録等は参照しても良い。

例外 3 : 持ち主識別のための記名/マーカーは見えない部分にのみ可能である。

R02 - コントローラ

ある 1 試合において、1 台のコントローラのみ使用可能である。

- 以下に示されるものと同一のコントローラのみ使用可能である。ただし色は異なっていても良い。
- 試合で使用しないコントローラは、試合中はピットエリアに置いておかなければならない。
- 競技エリアにおいては Bluetooth 通信を含むロボットの遠隔操作、データ/情報のやり取りは禁止とする。
- このルールはある特定の 1 試合において、1 台のロボットのみ使用可能であると制限している。



R03 - モータ

ある 1 試合において、合計 4 つまでモータを使用可能である。

- 以下に示されるものと同一のモータのみ使用可能である。
- 複数の種類のモータを組み合わせる使用することが可能である。ただし、競技会場には合計 4 つまでしかモータを持ち込むことはできない。
- 試合で使用しないモータは、試合中はピットエリアに置いておかなければならない。例外は認めない。



R04 - 外界センサ

外界センサは好きな数だけ使用することが可能である。

- 以下に示されるものと同一のセンサのみ使用可能である。
- 複数の種類のセンサを組み合わせ使用することが可能である。



R05 - その他電気/電子部品

R02～R04 で記述されている以外の電気/電子部品は、ミッションに関係する行為のために競技エリアで使用することは許可しない。

例外 1: LEGO の接続ケーブルと変換ケーブルについては必要に応じて使用可能である。

例外 2: 電源としてコントローラの電源パック 1 つ又は単三電池 6 本が使用可能である。

R06 - 非電子部品

LEGO 製の非電子部品は好きな数だけ使用することが可能である。

例外 1: LEGO 製のワインドアップ/ブルバック式「モータ」は使用できない。

例外 2: ミッションモデルの追加/複製物は許可されない。

R07 - ソフトウェア

ロボットはリリース済みの LEGO MINDSTORMS RCX, NXT, EV3 または RoboLab を使用してプログラミングされていなければならない。その他ソフトウェアを使用してはならない。製作元(LEGO や NI: ナショナルインスツルメンツ)から出されている利用可能なパッチ・アドオン・ソフトウェアの最新バージョンは使用しても良い。

ただし、LabVIEW を含むツールキットは使用することはできない。

R08 - 技術者

- 「技術者」と呼ばれるチームメンバー 2 名のみが、競技フィールドに同時に臨むことができる。

例外: その他メンバーは、試合中のロボットの応急修理の間は介入することができる。

ただし修理が終わったら、すぐにその場を離れること。

- 残りのチームメンバーは大会運営委員からの指示に従いテーブルから離れていなければならない。ただし、任意のタイミングで現在の技術者と交代することが可能である。

競技

R09 - 試合開始前

フィールドに着くと、最低 1 分間の準備時間が与えられる。その時間にのみ以下の行動が可能である。

- モデルやセットアップが正確かどうかを審判に確認すること
- 光/カラーセンサーの調整

R10 - 試合中のハンドリング

- ベースに完全にインしていない限り、フィールドのものに干渉してはならない。

例外 1: ロボットは任意のタイミングで中断させることができる。

例外 2: 意図せずロボットから壊れて分離してしまった装備については、いつどこであっても回収することができる。

- 部分的であっても、ベース境界を越えて何かを伸ばしたり移動させたりすることは許されない。

例外 1: もちろんロボットを発進させることについては可能である。

例外 2: フィールド外での移動/操作/保管はいつでも許容される。

例外 3: 偶発的にベース境界を越えてしまった場合は、速やかに回収すること。

- 良かれ悪かれロボットがフィールドに与えた影響や、ベースの完全に外側にロボットが置いてきたものは、ロボットが干渉しない限りそのままの位置に留まる。もう一度ミッションに再挑戦できるよう、フィールドの状態が戻されることはない。

R11 - ミッションモデルのハンドリング

- 一時的であれ、ミッションモデルを分解してはならない。
- ミッションモデルと何かを結合する場合、その結合は十分に緩いものでなければならない。審判からの要求があった場合には、ミッションモデルを持ち上げた際にそのモデルのみ持ち上がる必要がある。

R12 - 保管

- ベースに完全にインしているものはフィールド外へ移動/保管することが可能である。ただし、立っている審判の視界に入るような位置であること。
- フィールド外に保管されている物は、完全にベースにインしているものとして扱われる。

R13 - 発進

適切な発進及び再発進は次のように行われる。

- 準備完了状態
 - ロボット及びベース内にあるロボットが移動/使用しようとするもの全てを、ベースに完全にインするように配置する。この際、高さ 30.5cm 以内に収まるようにすること。
 - フィールド上のものは全て静止しており、何にも手が触れていないことを審判が確認する。
- 起動
 - ボタン押下もしくはセンサに信号を送ることでプログラムを起動する。
- 競技開始時
 - 競技開始時の発進のタイミングは、カウントダウンの最後の単語/音が始まった瞬間である。
例：「3、2、1、レゴ!」

R14 - 中断

ロボットを中断する場合、すぐにロボットを停止させること。その後再発進を行う場合はロボットを優しく持ち上げる。以下に、中断時のロボットと輸送状態にあった物体の位置によって何が起こるのかを示す。

- **ロボット**
 - ベースに完全にイン：再発進
 - ベースに完全にインしていない：
再発進 + ペナルティ
- **輸送状態にあった物体**
 - ベースに完全にイン：そのまま保持
 - ベースに完全にインしていない：審判が取り上げゲームから除外する。
「ペナルティ」はミッション文書に記述されている通りである。

R15 - 放棄

中断されていないロボットが輸送していた物を離れてしまっている場合、それはその場所に留まり続ける。そのような場合、その場所によって次のように処理される。

- **輸送状態にあった物体**
 - 完全にベースにイン：そのまま保持
 - 部分的にベースにイン：審判が取り上げゲームから除外する。
 - 完全にベースの外側：その場に留まる

R16 - 干渉

- ミッションに記述されている場合を除き、相手チームに悪影響を与えてはならない。
- あなたやロボットによる不正な行為が原因で、相手チームが挑戦しているミッションに失敗した場合、当該ミッションの得点は相手チームに与えられる。

R17 - フィールドダメージ

- ロボットがデュアルロックを分離させたりミッションモデルを壊したりしてしまった場合、このダメージや行為によって得点となった、あるいは得点するのが容易になったミッションは無得点となる。

R18 - 競技終了時

試合終了後、許可があるまでフィールド上のものには触れないこと。

- ロボットが動いている場合は可及的速やかに停止させその場に残す。競技終了後のフィールドの変化は無効である。
- その後、審判がテーブルの状態を元に戻す許可を出すまで、フィールド上のものに手を触れてはならない。

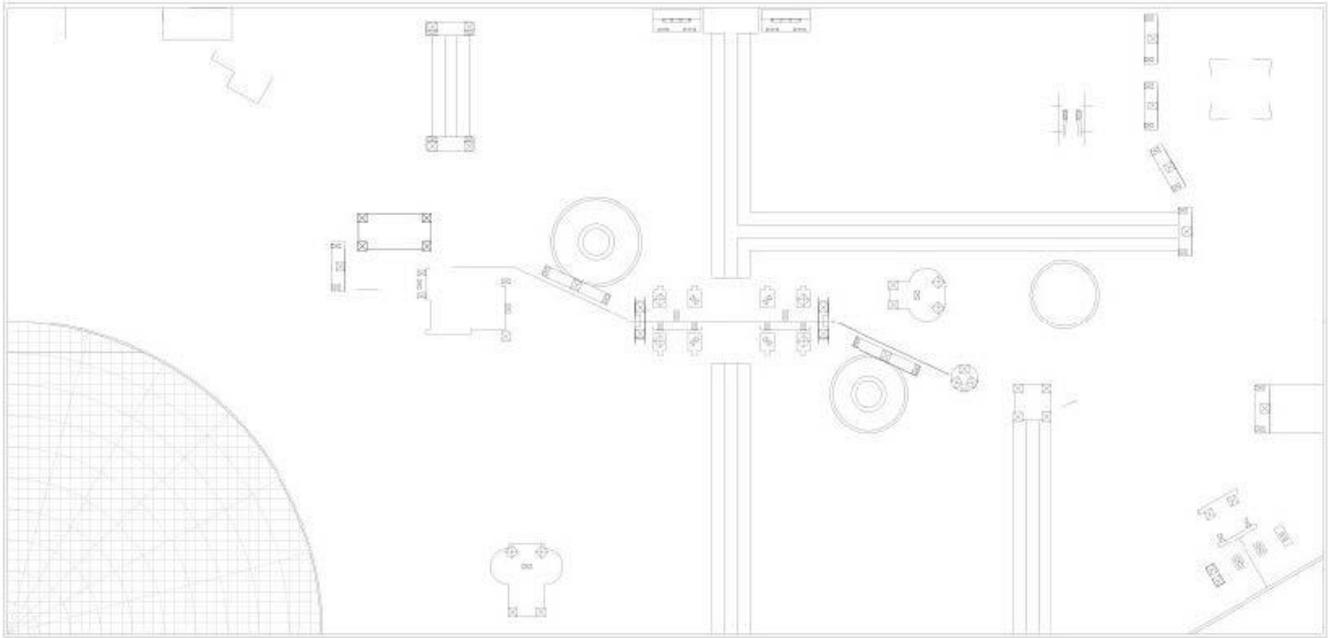
R19 - 採点

- スコアシート：審判は試合を振り返り、フィールドの状態をミッション毎にチームと確認していく。
 - 全ての項目に同意できる場合、スコアシートにサインをすることで得点が決定される。
 - 同意できない項目がある場合、審判長が最終判断を行う。
- 有効得点：正規試合の最も良い得点のみがアワードの対象として考慮される。プレイオフが行われる場合は、それは単なる余興である。
- タイブレイク：有効得点と同じ場合、次点の得点が考慮される。3試合すべての得点と同じになる場合、大会運営委員にその決定が委ねられる。

2017 年度の変更点

- "objects"という単語が"anything"との並行的な表現である"thing"に置き換わった。
- 「輸送状態」の定義がロボットを介さない状態に対応するように拡張された。
- 発進時、装備の高さが制限されるようになった。

2017/2018 ロボットゲーム ミッション



ミッションの記述は以下のルールに従う。

- **太字**：手段に制約があることを示す。試合中に審判によって確認される。
- 下線：試合終了時に視認できる必要がある条件を示す。

M01 - 水道管の除去

壊れた水道管のモデルが以下の条件を満たしていること。

- 完全にベースにイン

20点



M04 - 雨

雨のモデルが以下の条件を満たしていること。

- 少なくとも1つ, 雨雲モデルの外に出されている

20点



M02 - FLOW

大きな水のモデルを, 以下の制約下で相手フィールドに移動させる。

- **ポンプシステムのバルブを回転させることのみでモデルが移動した**
- **1度だけモデルを移動した**

25点



M05 - フィルター

フィルターのモデルを北に移動させる。

以下の条件を満たしていること。

- モデルの掛け金が外れている

30点



M03 - 追加ポンプ

追加ポンプのモデルが以下の条件を満たしていること。

- マットと接触
- 接触部分が追加ポンプのターゲットエリアに完全にイン

20点



M06 - 浄水処理

浄水処理のモデルを操作する。

以下の条件を満たしていること。

- トイレのレバーを動かしたことのみで大きい水のモデルが排出されている

20点



M07 - 噴水

噴水の中央層を上げる。以下の条件を満たしていること。

- 大きな水のモデルが灰色のタブの中に入っていることにより、噴水の中央層がはっきり分かる高さになり、その位置に留まっている

20点



無得点



得点

M08 - マンホールカバー

マンホールカバーを裏返す。以下の条件を満たしていること。

- マットに対して垂直になる位置を明らかに超えて裏返しになっている
※マンホールの水色の面が上側を向いている状態
- 一度もベースにインしていない

各 15点



得点



得点

ボーナス

以下の条件を満たす場合、ボーナス得点が与えられる。

- 上記条件の 30 点を獲得している
- 各々のマンホールカバーがそれぞれ別々の三脚ターゲットに完全にインしている

30点



ボーナス対象



ボーナス対象外

M09 - 三脚

点検カメラ装置を動かす。得点は 2 形式ある。

部分得点

- どちらか一方の三脚ターゲットに部分的にイン
- 3つ全ての脚がマットに接触

15点

完全得点

- どちらか一方の三脚ターゲットに完全にイン
- 3つ全ての脚がマットに接触

20点



完全得点



部分得点



部分得点



無得点

M10 - 水道管の交換

新しい水道管を移動させる。以下の条件を満たすこと。
※ベースにあるオプションのループを水道管に取り付けなくてもよい

- 試合開始時の壊れた水道管の配置場所に位置している
- マットと以下に示すフル/フラットな接触である

20点



フル/フラットな接触



得点



得点



無得点

M11 - 水道管の建設

新しい水道管を移動させる。得点は2形式ある。

※ベースにあるオプションのループを水道管に取り付けてもよい

部分得点

- 部分的にターゲットにインしている
- マットとフル/フラットな接触である

15点

完全得点

- 完全にターゲットにインしている
- マットとフル/フラットな接触である

20点



無得点



部分得点



完全得点

M12 - ヘドロ

ヘドロを移動させる。以下の条件を満たすこと。

- マットに描かれているいずれか1つのガーデンボックスの、目に見える木製部分に接触している
- ※全部で6つガーデンボックスがある

30点



得点



得点



無得点

M13 - 花

花を上げる。以下の条件を満たすこと。

- 大きな水のモデルが茶色のポットの中に入っていることにより、花がはっきり分かる高さ上がり、その位置に留まっている

30点

ボーナス

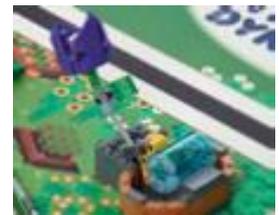
以下の条件を満たす場合、ボーナス得点が与えられる。

- 上記条件満たしている
- 少なくとも1つの雨が紫色の部分に入っており、花のモデル以外に何も接触していない

30点



得点



得点



得点



ボーナス対象

M14 - 井戸

井戸のモデルを移動させる。得点は2形式ある。

- マットに接触しており、

部分得点

- 接触部分が井戸のターゲットに部分的にイン

15点

完全得点

- 接触部分が井戸のターゲットに完全にイン

25点



完全得点



完全得点



部分得点

M15 - 火事

火事のモデルを下ろす。以下の条件を満たすこと。

- 消防車が家のモデルのレバーに直接力を加えた結果、火事のモデルが下がった

25点



得点

M16 - 水の収集

大きな水のモデル及び雨の水を移動または確保する。

対象となる雨のモデルは最大で1つのみである。またヘドロは対象外である。

以下の条件を満たすこと。

- 水のターゲット内のマットに接触している
- ターゲットが以下に示す立入禁止の白線に一度も到達していない
- ターゲット及びその他の水のモデル以外に、何も接触していない

1つ以上の雨：10点

大きな水：各10点



立入禁止の白線

南北に延びている線

傾斜モデル下部を含む



無得点



得点

大きな水：2つ

1つ以上の雨



無得点



得点

1つ以上の雨



得点

大きな水：2つ



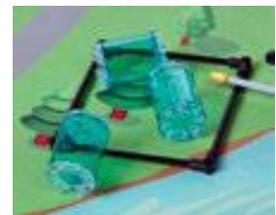
得点

大きな水：1つ



得点

1つ以上の雨



得点

大きな水：2つ

ボーナス

以下の条件を満たす場合、ボーナス得点が与えられる。

- 少なくとも1つの大きな水のモデルについて、上記条件満たしている
- 上記モデルAの上にもう一つの大きな水のモデルBが接触している
- モデルBはその他の水のモデル以外に何も接触していない

30点

※このボーナス対象となる水モデルは最大1つである



ボーナス



ボーナス



ボーナス対象外



ボーナス対象外

M17 - スリングショット

スリングショットを移動させる。

以下の条件を満たすこと。

- ターゲットに完全にインしている

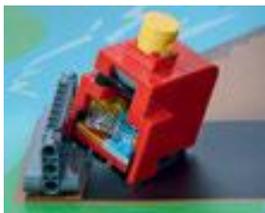
20点



得点



得点



無得点

ボーナス

以下の条件を満たす場合、ボーナス得点が与えられる。

- 上記条件満たしている
- 汚水と雨のモデルが完全にスリングショットのターゲットにインしている



ボーナス



ボーナス

15点

M18 - 蛇口

水位を変更する。以下の条件を満たすこと。

- コップ上部から見て、明らかに白い部分より青い部分が多く見える
- 蛇口のハンドルを回転させたことで上記条件が満たされたこと

25点



得点



得点



無得点



無得点

ペナルティ

試合開始前に6つのペナルティディスクをフィールドから取り除き、審判が管理する。ロボットを中断した場合、審判は南東の白い三角形のエリアにペナルティディスクを配置する。これらは触れることができない永久的な中断ペナルティとして扱われる。最大で6回のペナルティが与えられる。

各 -5点

ロボットデザインの実施要領

「実施要領」とは製品やプロジェクトの要点を簡潔に説明するためにエンジニアによってよく用いられる。このロボットデザインの実施要領（以下実施要領と記述）の目的は、ロボットデザインの審査員にチームのロボットおよびそのロボットで何ができるかについて、すぐに把握してもらうことである。

地域によってはロボットデザインの実施要領をまとめた資料の準備が必須のところもある。

いずれにせよ、実施要領はロボットや設計過程について考えをまとめるのに非常に便利なツールである。

ロボットデザインの発表時間に実施要領を提出する必要があるかどうかは各地の大会運営委員に確認すること。

コアバリューのポスターとは異なり、この実施要領のためにポスターや文書などを作成する必要はない。しかしながら、設計過程の写真や戦略会議の記録、またサンプルプログラム（印刷したものもしくはノートパソコン上）を共有しようとする場合は、この実施要領のプレゼンテーションは適切な時間となる。

ロボットデザインの発表には以下の要素を含み、4分以内に収めること。

1. ロボットについて

使用したセンサの数と種類、駆動系の詳細、使用パーツ数、アタッチメントの数など、ロボットについて簡単に共有すること。また、使用プログラミング言語や作成したプログラムの数、最も成功率の高いミッションについても説明すること。

2. 詳細設計

a. 楽しんだこと

ロボットデザインの中で最も楽しかった所や興味深かった所、挑戦したところ等を説明すること。ロボットについて、何か面白いストーリー等があれば自由に共有してもよい。

b. 戦略

チームの戦略とその戦略を選んだ理由及び達成したミッションについて説明すること。選択したミッションをどのように達成するのかを簡単に説明すること。

c. 設計過程

どのようにロボットを設計したのか、またシーズンを通してどのようにロボットの設計を改善してきたのかを説明すること。チームメンバーの誰がどの設計に貢献したのかを簡単に共有すること。

d. 機械設計

ロボットの基本的な構造を説明すること。またロボットの駆動系がどのように動作するのか、ミッションを達成/操作するのにどのようなアタッチメントや機構を用いているのか、どうやってアタッチメントの取付け/取外しを用意にしたのか等を説明すること。

e. プログラミング

一定した結果を保証するために、どのようにロボットをプログラミングしたのかを説明すること。どのようにプログラムを構成し文書化したのか説明すること。もしフィールド上のロボットの位置を知るためにセンサを使用している場合は言及すること。

f. 革新

チームが特別もしくは巧妙だと思うロボット設計の特徴を説明すること。

3. 試走

チームが選択したミッションをどのように達成するのか、実際にロボットで簡単な試走を行うこと。1ラウンド全ての実演は行わないこと。プレゼンテーション終了後に審査員の質問する時間が必要である。