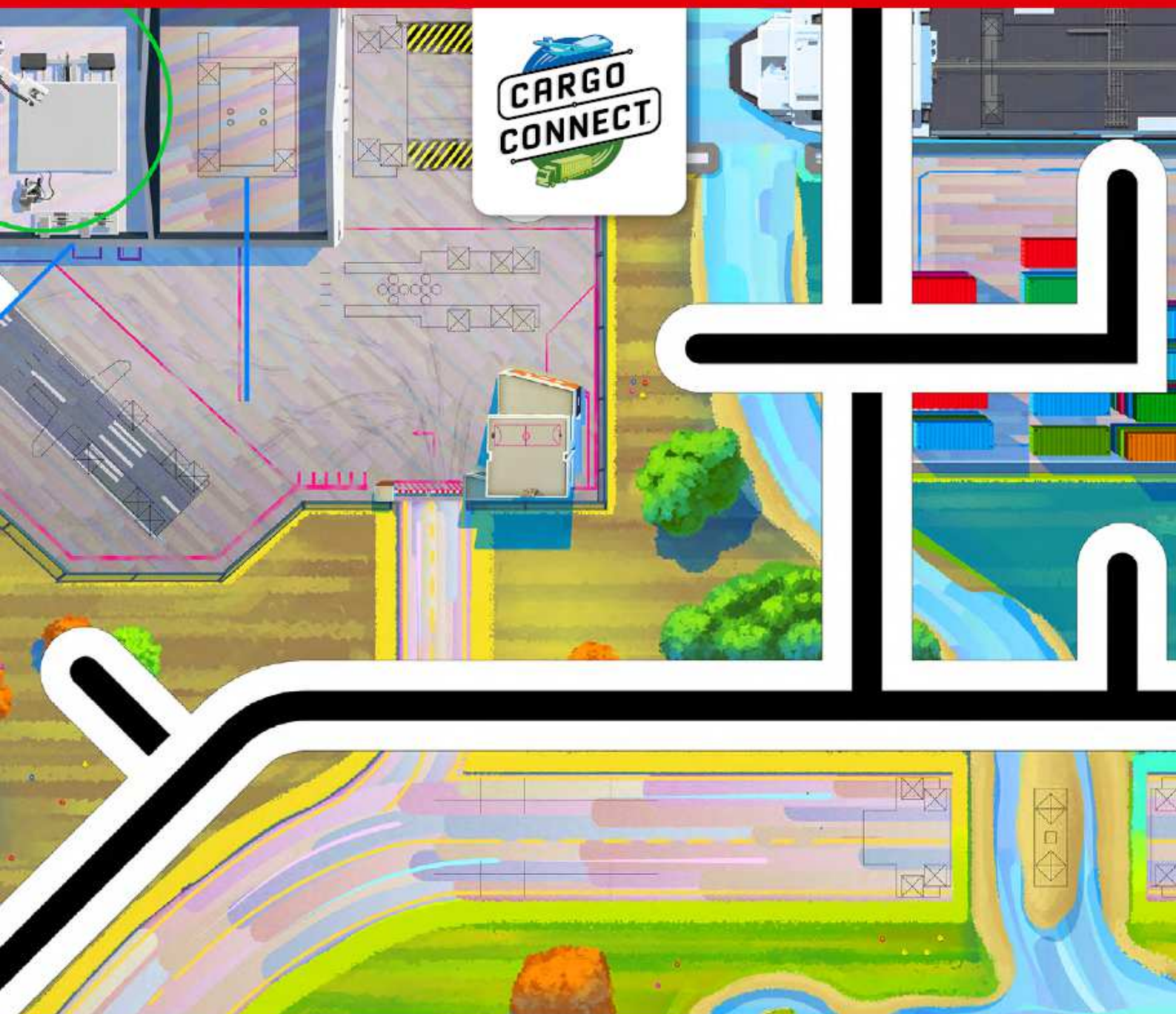




# ロボットゲーム ルールブック



# FIRST® LEGO® League Local Sponsors

---

## Organizer



## Founding Sponsor

株式会社 ロボット科学教育  
【クレファス】

**crefus**

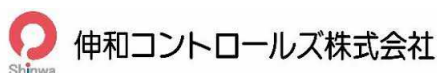
## Partners



## Sponsors



子どもたちに誇れるしごとを。



## Media Partner

FIND CAREERS



# FIRST® LEGO® League Global Sponsors

---



The LEGO Foundation



## Division Sponsor

---



## ロボットゲーム

FIRST® LEGO® League (FLL) チャレンジに参加するチームは LEGO®で作られたロボットの設計・組立・プログラミングを行い、ロボットゲームの 2 分 30 秒間で様々なミッションに挑戦します。ミッションの戦略に基づき発進エリアからロボットを発進させ、ロボットはフィールドを自律的に動き回りミッションの達成を試みます。

プログラムによってロボットがホームに帰還した後は、ロボットに変更を加え再発進を行うことができます。必要であれば手でロボットをホームに帰還させることができますが、その場合は精密トークンを 1 つ失います。試合は 3 回行われ、最も得点の高いものが有効となります。

今年度の CARGO CONNECT<sup>SM</sup> チャレンジでは、ロボットは様々な輸送形態を模したミッションモデルやフィールド上の目標位置に貨物を配達します。ロボットは、輸送の安全性、効率性、接続性、アクセス性を象徴できるように、ミッションモデルを取り扱わなければなりません。

Gracious Professionalism®とは、FLL のコアバリューを表現するで、ロボットゲームはそれを観察する場として重要です。レフリーはチームごと、試合ごとに Gracious Professionalism を評価していきます。

## フィールド



## ミッションモデルの組み立て情報

| No                              | 袋の中身                                    | ミッション No               | ミッション名                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 効率性を表すミッションモデル（セッション 1 で組み立て）   |                                         |                        |                                  |
| 1                               | 隊列走行トラック x2                             | M13<br>M15             | 隊列走行トラック<br>貨物の搭載                |
| 2                               | 切替エンジン                                  | M05                    | エンジンの切替                          |
| 3                               | ふたつきのコンテナ<br>コンテナの中身<br>灰色のコンテナ x3      | M02<br>M15<br>M16      | 未使用容量<br>貨物の搭載<br>CARGO CONNECT™ |
| 4                               | ドアステップ<br>パッケージ                         | M11                    | 宅配                               |
| 安全性を表すミッションモデル（セッション 2 で組み立て）   |                                         |                        |                                  |
| 5                               | 鶏の像                                     | M12                    | 大きな荷物の配達                         |
| 6                               | タービンブレード<br>青色のホルダー                     | M12                    | 大きな荷物の配達                         |
| 7                               | 事故防止装置                                  | M06                    | 事故防止装置                           |
| 8                               | 貨物船                                     | M07<br>M15             | 貨物船の荷おろし<br>貨物の搭載                |
| 9                               | コンテナを持ったクレーン                            | M07                    | 貨物船の荷おろし                         |
| アクセス性を表すミッションモデル（セッション 3 で組み立て） |                                         |                        |                                  |
| 10                              | 線路<br>列車の車両 x2                          | M09<br>M15             | 線路<br>貨物の搭載                      |
| 11                              | 連結部を持った西側の端<br>東側の端<br>中央支持部            | M14                    | 橋                                |
| 12                              | ヘリコプター<br>食品パッケージ                       | M08                    | 空中投下                             |
| 接続性を表すミッションモデル（セッション 4 で組み立て）   |                                         |                        |                                  |
| 13                              | 飛行機<br>トラック<br>発射台 x2                   | M04                    | 輸送の旅                             |
| 14                              | 貨物飛行機<br>灰色のコンテナ x1                     | M03                    | 貨物飛行機の荷おろし                       |
| 15                              | 収納棚<br>コンテナ x3（ライムグリーン、ライト<br>オレンジ、青）   | M10<br>(M15/M16 のコンテナ) | ソーティングセンター                       |
| M01 で用いるミッションモデル（セッション 8 で組み立て） |                                         |                        |                                  |
| 16                              | 革新プロジェクト用のブロック                          | M01                    | 革新プロジェクト                         |
| その他のミッションモデル（組み立て不要）            |                                         |                        |                                  |
| 17                              | 精密トークン x6<br>指導員のバッジ*x4<br>シーズンのタイル*x12 | M17                    | 精密トークン                           |

\*注意：指導員のバッジとシーズンのタイルはフィールドやミッションでは使用しません。  
サービス品のため好きに使用してください。

# フィールドセットアップ

フィールドは境界となる壁、およびその内側にある全てのもの構成されます。マット、ミッションモデル、ホームエリアは全て、フィールドの一部となります。マットおよびミッションモデルの組み立てに用いる LEGO® の部品はチャレンジセットに梱包されています。ミッションモデルの組立説明書は <https://firstlegoleague.org/season> からダウンロードできます。

## ミッションモデルの組み立て

ロボットは得点のためにフィールド上のミッションモデルを操作していきます。ミッションモデルはエンジニアリングノートのセッション 1~4 で組み立てを行います。ミッションモデルを組み立てる際にはチャレンジセットに梱包されている LEGO の部品を使用します。全てのミッションモデルを組み立てるのには、1人で6時間ほどかかります。

ミッションは正確に組み立てる必要があります。ほぼ正確、では十分ではありません。正しく組み立てられていないミッションモデルで練習を行ってしまうと、大会当日にロボットがうまく動かないことになってしまいます。組み立てを行う際には少なくとも2人で確認し合いながら行うとよいでしょう。

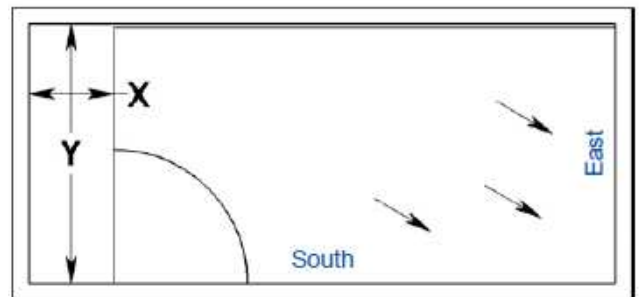
## フィールドマットの配置

**ステップ 1:** テーブルの表面に隆起しているところがないか確認します。必要に応じてやすり掛けを行い、掃除機をよくかけます。

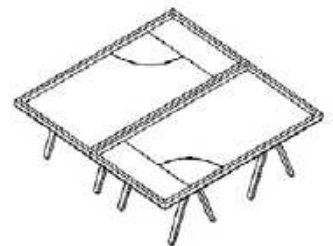
**ステップ 2:** 掃除機をかけたテーブルに右図のようにマットを広げます。マットに折り目を付けないように注意してください。

**ステップ 3:** マットを南東方向の壁に沿うまでスライドさせます。テーブルの大きさとマットの配置が正しい場合、マットの西側の領域は  $X=343\text{mm}$ ,  $Y=1,143\text{mm}$  となります。

**ステップ 4:** 任意ーマットを固定するために、マットの西/東端の黒い境界線の上に覆い被さるように、細く切った黒いテープを貼りつけることができます。



練習テーブル



本番テーブル

**注意:** 大会当日は、ボランティアの人たちはフィールドが正しい状態となるように最大限努めていますが、マットの下から隆起や照明状況の違いなどの不完全さあることを想定してロボットを設計するようにしましょう。

公式ではないテーブル/境界の壁で練習するのは構いませんが、大会当日は公式のテーブルで試合が行われることを念頭に置いて練習してください。家での練習方法のガイダンスや公式のテーブルの組み立て方は <https://firstlegoleague.org/season> に掲載されています。

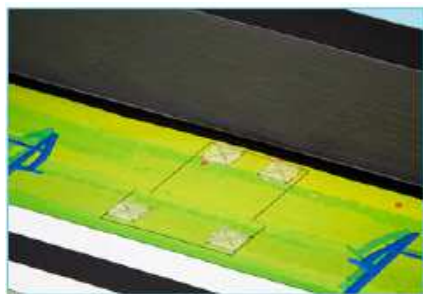


## デュアルロック™

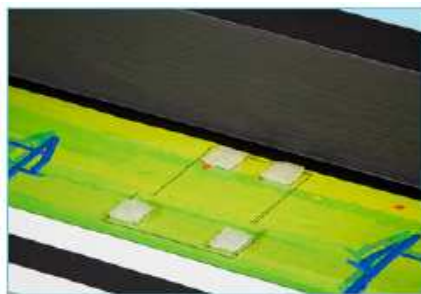


チャレンジセットにはミッションモデルをマットに固定するために用いられるデュアルロックが入っています。デュアルロックはフィールドセットアップの重要な部分です。なぜならミッションモデルが適切に固定されていないと、ミッションを達成するのが困難になるからです。

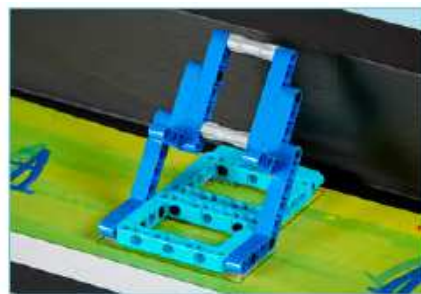
**ミッションモデルの固定**：マットの×印が描かれた四角い部分がデュアルロック貼りつける場所となります。以下の図のように正確にデュアルロックを貼ってください。ミッションモデルを押し付けるときは、モデルの一番下のしっかりとした部分を押し付けるようにしましょう。マットから取り外す時も同様です。



ステップ1：粘着面を下に向け  
貼りつける



ステップ2：粘着面を上に向け  
もう1枚重ねて貼りつける

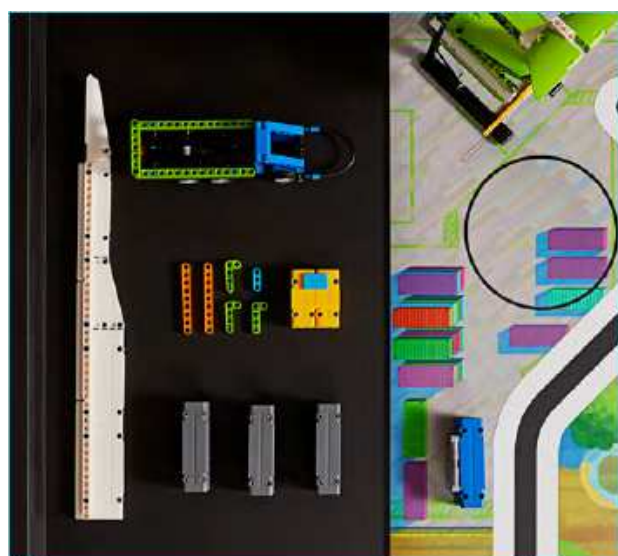


ステップ3：モデルの位置を合わせ  
押し付ける

## ミッションモデルのセットアップ

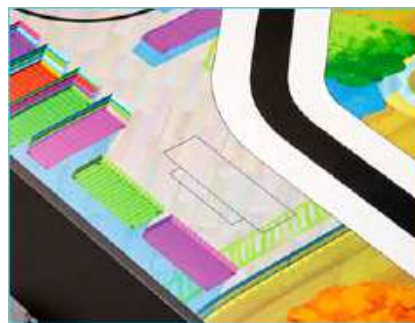
### デュアルロックで固定しないミッションモデル

#### ホーム

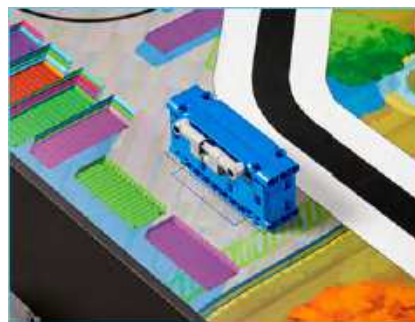


- ・タービnbrレード x1
- ・隊列走行トラック x1
- ・コンテナの中身 x6
- ・パッケージ x1
- ・灰色のコンテナ x3

#### M02 未利用容量



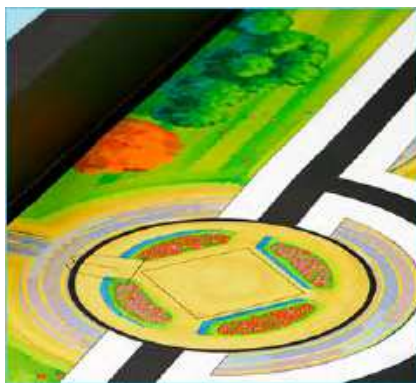
ふたつきのコンテナ



ふたが閉じた状態

## M12 大きな荷物の配達

にわたりの像



## M13 隊列走行トラック

隊列走行トラック x1



平行な線上で東向き  
各タイヤの車軸は十字線上

## M17 精密トークン



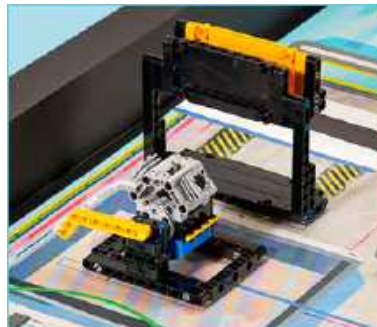
## デュアルロックで固定するミッションモデル

### M03 貨物飛行機の荷おろし



飛行機の中にコンテナを積み  
貨物口を上まで押し上げます。

### M05 エンジンの切替



黄色いバーを北いっぱい  
下げます。

### M06 事故防止装置

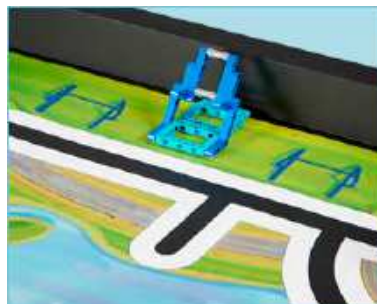


黒いフレームと黄色いパネルを  
共に垂直に上げた状態とします。

### M11 宅配



### M12 大きな荷物の配達



### M14 橋



図のように橋の床版を上げます。

## M04 輸送の工程

### プッシュバー & ストッパー



プッシュバーを下げ  
ストッパーの後ろに置きます。

### 飛行機



### トラック



プッシュバーをセットし飛行機とトラックを発射台に置く  
図のように後部をプッシュバーに向けて押し付けます。

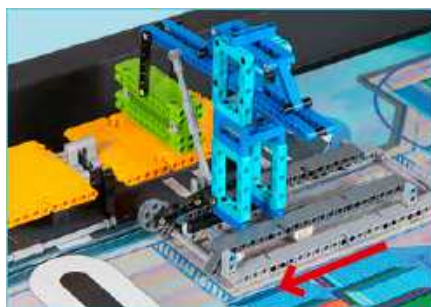
## M07 貨物船の荷おろし

船の西デッキ



船の西デッキがスムーズに動くようにします。

コンテナを持ったクレーン



クレーンがスムーズに動くようにします。  
クレーンを十分に西側へスライドさせます。



## M08 空中投下

ヘリコプター



黄色いレバー



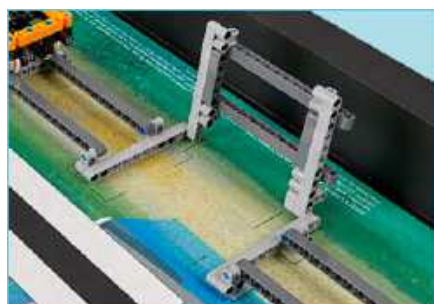
食品パッケージ



黄色いレバーを十分に西側へ動かし、ヘリコプターの前側に食品パッケージを載せます。

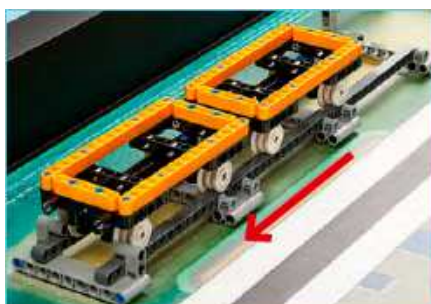
## M09 線路

修理区画



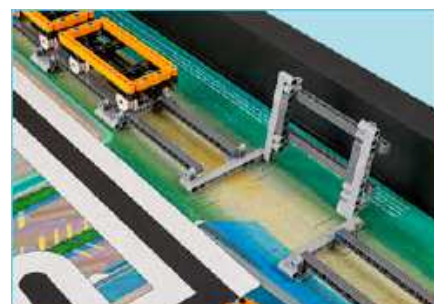
修理区画を下げた状態で線路を固定し、修理区画が自由に動くことを確認後、上に揚げた状態とします。

列車

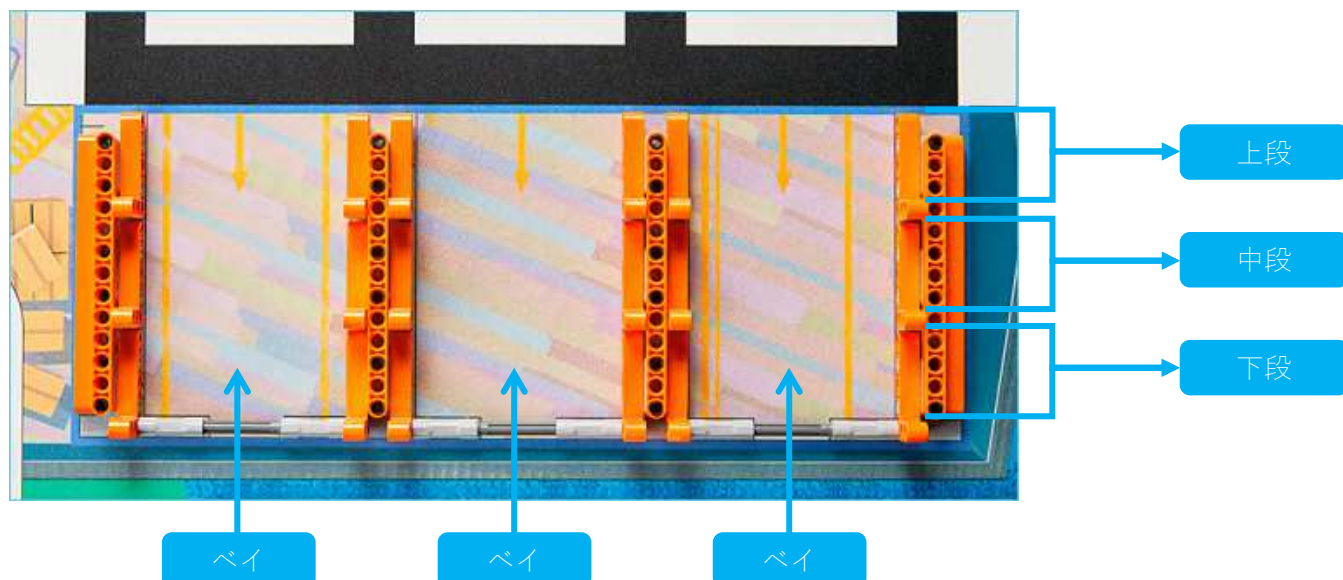


線路上一番北側に列車を配置しスムーズに動くことを確認します。

列車と線路



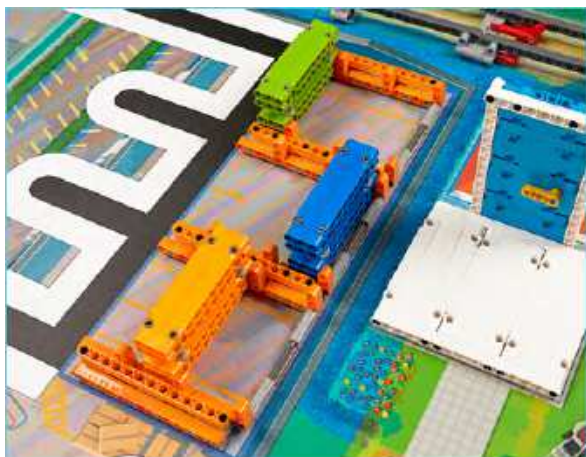
線路と列車が準備できた状態。



収納棚をデュアルロックで固定し、青/ライトオレンジ/ライムグリーンのコンテナを以下のように配置します。

- ・それぞれのベイに、必ず1つのコンテナが存在するようにします。
- ・まず、青色のコンテナをいずれかのベイの下段にランダムに配置します。
- ・次に、ライトオレンジのコンテナを残り2つのどちらかのベイの中段にランダムに配置します。
- ・最後に、ライムグリーンのコンテナを残っているベイの上段に配置します。
- ・位置合わせのため、各コンテナは収納棚の南方向へ完全に押し込んだ状態とします。
- ・いろいろな配置パターン（全6パターン）で練習をするようにしましょう。

ランダムな配置例 1



ランダムな配置例 2



## ミッション

達成することで得点となる課題のことをミッションと呼びます。1つ1つのミッションは単純なのですが、数多くのミッションが存在しています。全てのミッションを理解するためにも、実際にフィールドの横に立ち、チームで何度も何度もミッションの文章を読み返すようにしましょう。

### M99 ミッションの記載例

|                 |          |                                                    |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|
| ミッションモデルの<br>写真 | フィールドの位置 | ミッションの概要が記載されます。<br><br>この記載は <u>採点時には考慮されません。</u> |
|-----------------|----------|----------------------------------------------------|

- ・ ミッション概要の下には、主な必要条件が黒文字で記載されています：**赤の太字は得点です**
- ・ レフリーがここに記載される条件が実施されたり達成されたりしたのを確認した場合：**記載の得点が入ります**

青色の斜体部分には非常に重要な追加条件、寛大な解釈、補足事項が記載されます。

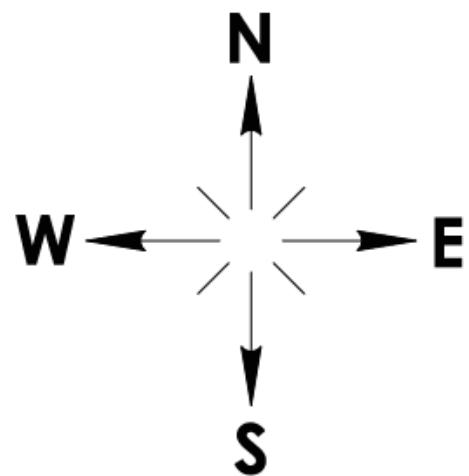
|                     |                            |                                             |
|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| 得点例などが写真で<br>示されます。 | ミッション説明用のための<br>写真も掲載されます。 | 写真は単なる1例で、得<br>点可能な全ての状態を示し<br>ている訳ではありません。 |
| 赤の太字は得点です           | 赤の太字は得点です                  | 赤の太字は得点です                                   |

### ミッションモデルの位置と方向

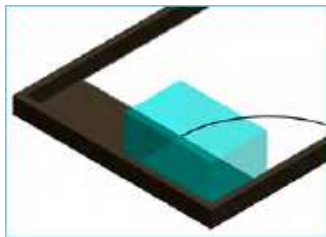
ミッションでは位置や方向を表すのに北(N)、東(E)、南(S)、西(W)といった表現をよく用います。

例えば、右や左、ではなく、東(E)や西(W)と記載しています。  
上や下、ではなく、北(N)や南(S)と表現します。  
※右図の方位記号をイメージするとよいでしょう。

方位記号はマットにも載っています。方向に困ったときはマットを確認するか、レフリーに来てもらいましょう。



## M00 装備の点検ボーナス



より少ない部品で設計することで時間と場所の節約につながります。効率的にもなり、発生する問題も少なくなります。

全ての装備が点検エリア（小）に収まっている： 20

各試合前に、試合に用いる全ての装備を点検エリア（小）に収まることをレフリーに示します。  
詳細は R09 を参照してください。

点検エリア（小）



## M01 革新プロジェクト



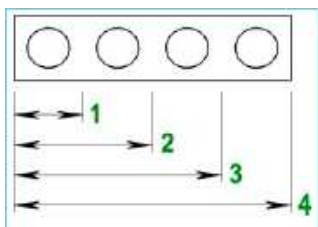
輸送を行うにあたり、問題点の特定や解決策の作成/改善といったことは全てとても大切なことです。世界が変わっていくと、エンジニアやプログラマ、建築者たちは、私たちの直面している課題を見つけ、解決していき、皆の暮らしをより良く安全なものとしているのです。

革新プロジェクトの一例

革新プロジェクトが以下の条件を満たす場合： 20

- ・ 白い LEGO® パーツを少なくとも 2 つ以上用いている。
- ・ 少なくとも 1 辺が 4 ポッチ以上の大きさであること。
- ・ 一部が CARGO CONNECT<sup>SM</sup> のロゴの円に接触していること。

革新プロジェクトのモデルは 1 つだけ準備し、試合に持ってきてください。



20

## M02 未利用容量



コンテナにより多くの積荷を載せることで  
輸送効率が上がります。

・ ふたつきのコンテナが完全に閉じており：

積荷で部分的に満たされている： 20

積荷で完全に満たされている： 30

ふたが閉じたコンテナの中に完全に収まっている積荷の数により、以下のように判断されます。

1～5 個：部分的に満たされている

6 個：完全に満たされている



コンテナの積荷



ふたが開いた状態

0



ふたが開いた状態

0



ふたが完全に閉じた状態

## M03 貨物飛行機の荷おろし



貨物の荷おろしは、輸送の工程の中で最も重要な部分です。貨物飛行機は、貨物コンテナを目的地に運ぶ、数ある輸送形態のうちの1つです。

・ 貨物口が完全に下がっており、貨物飛行機の黒いフレームに接触している： 20

・ コンテナが貨物飛行機から完全に分離している： 10



0



20



20+10



10

## M04 輸送の工程



貨物の輸送というのは、始めから終わりまでの1つの旅です。貨物がその旅を終えて最終目的地に到着するには、1つ以上の輸送方法が必要となります。

- ・トラックがマットの上にあり、青色の線を完全に通過している： 10
- ・飛行機がマットの上にあり、青色の線を完全に通過している： 10
- ・トラックおよび飛行機が得点条件を満たしている： 10 (追加)

採点時には、それぞれの青色の線はマットの端まで延長しているものとして判定します。



0



10



10



10+10+10

## M05 エンジンの切替

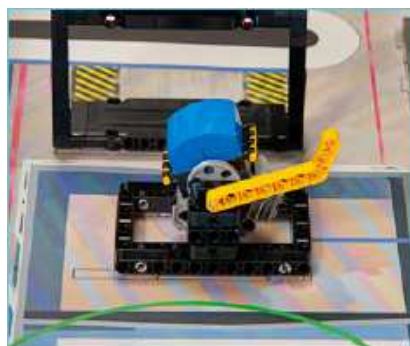


エネルギー効率は輸送の中でも重要な役割を担っています。ディーゼルエンジンから電気エンジンへ切り替えることで、環境にも優しくなりますし、お金の節約にもなります。

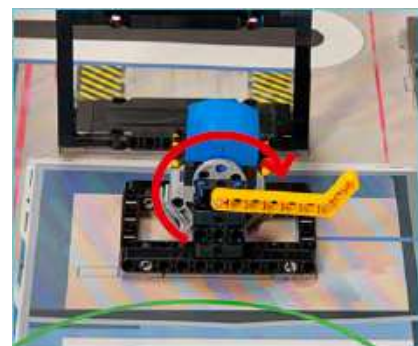
- ・黄色いバーが南側へ十分に下げられている： 20



0



0



20

## M06 事故防止装置



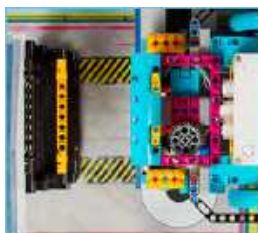
貨物を運んでいる時に事故に遭うと、様々な問題が引き起こされます。人が傷ついたり、貨物や機械がダメージを受けたり、貨物の到着が遅れたりするかもしれません。

- ・ 試合終了時にロボットが青色の事故防止ラインを超えた位置で止まっており、黄色いパネルが倒れていない： 20
- ・ 倒れている： 30

試合終了時に黒色のフレームが倒れている場合、このミッションの得点は0となります。



20



30



0



0



## M07 貨物船の荷おろし

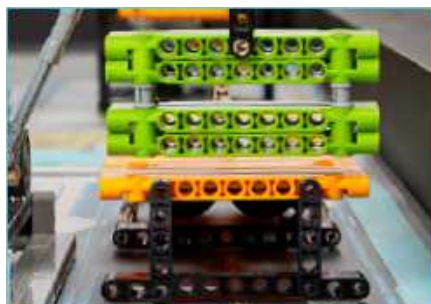


貨物の荷おろしは、輸送の工程の中で最も重要な部分です。貨物船は、貨物コンテナを目的地に運ぶ、数ある輸送形態のうちの1つです。

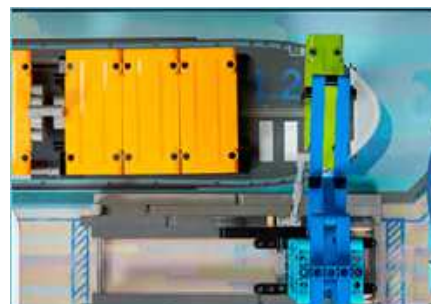
- ・ コンテナが貨物船の東デッキに接触していない： 20
- ・ コンテナが貨物船の東デッキの完全に東側にある： 10



0



20



20+10

## M08 空中投下



ヘリコプターは到達するのが困難な場所に貨物を輸送するために用いられ、食料など大切なパッケージを運んでいます。

- ・ 食品パッケージがヘリコプターから分離している : 20
- ・ 食品パッケージが相手チームのヘリコプターから分離しており、  
自チームの CARGO CONNECT<sup>SM</sup> の円に完全にインしている : 10
- ・ 両チームともに食品パッケージがそれぞれのチームのヘリコプターから分離している : 10



20



10



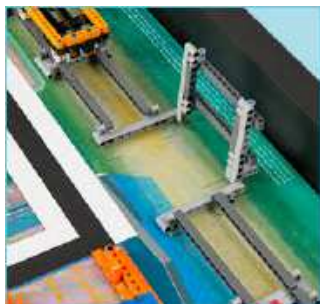
10

## M09 線路

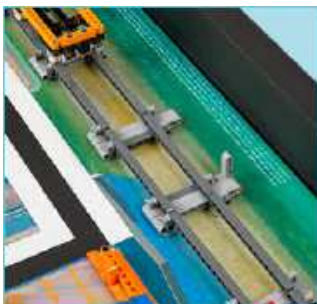


列車は貨物をたくさんの場所に運ぶことができます。列車が目的地に確実に着くためには、線路などのインフラを良い状態にしておくことが重要です。

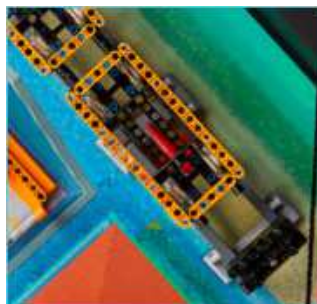
- ・ 線路が修理されており西側に完全に降ろされている : 20
- ・ 列車が線路末端で連結されている : 20



0



20



20+20



連結状態

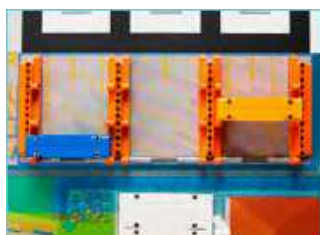
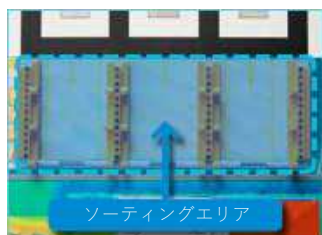
## M10 ソーティングセンター



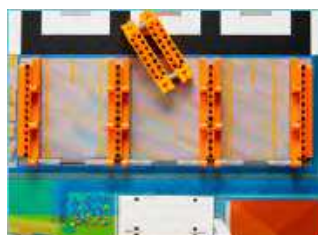
正しい貨物を正しい場所にする、というのも輸送の工程の一部です。コンテナを分類し、それぞれのコンテナを目的地まで運びます。

- ・ 青色のソーティングエリアにライトオレンジのコンテナのみが完全にインしている： 20

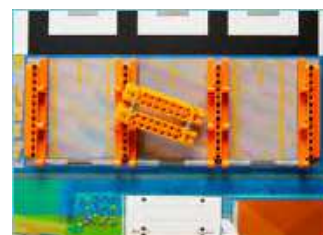
注：このミッションのコンテナは他のミッションで用いられます。



0



0



20

## M11 宅配



ドアステップまで荷物を届けてもらうというのは素晴らしいことです。荷物は安全に、時間通りにドアのところまで届くように輸送される必要があります。

- ・ パッケージがドアステップに・・・部分的に載っている： 20
- ・ ・・・・完全に載っている： 30

試合終了時にパッケージが装備に接触している場合、得点とならない。



0



0



0



20



30

## M12 大きな荷物の配達



巨大なものを輸送していると、例えば道の途中にある鶏の像の周りを通る際に、予期せぬ問題が起こります。何もダメージを受けないように、また貨物を安全に届けるためには、事前に計画を立てることが大切です。

- ・タービンプレードが・・・青色ホルダーとマットのみに触れている： 20
- ・・・・青色ホルダーのみに触れている： 30
- ・鶏の像が直立しておりその土台が・・・円に部分的にインしている： 5
- ・・・・円に完全にインしている： 10



0



20



30



0



5



10

## M13 隊列走行トラック



隊列走行トラックでは、輸送の際に2つ以上のトラックが連なって走行します。トラックは隊列走行をすることで、効率的に移動することができ、時間や燃料、お金を節約できます。

- ・2台のトラックが連結状態でホームの完全に外側にある： 10
- ・1台のトラックが橋と連結状態にある： 10
- ・（ボーナス）上記2つの条件が満たされている： 10（追加）



連結状態



0



10



連結状態



10



10+10+10

## M14 橋



この橋は上げ下げ可能で、川と道路のどちらでも輸送することを可能としています。トラックが通れるように、橋の床版を下げます。

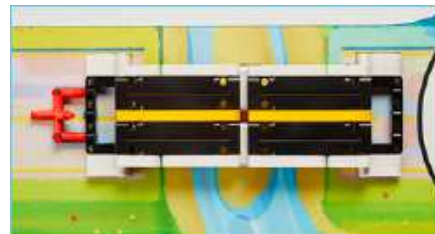
- ・ 橋の床版が中央の支持部の上まで降ろされている： 各 10



0



10



10+10

## M15 貨物の搭載



コンテナを安全・効率的に搭載していきます。

- ・ コンテナが・・・ 隊列走行トラックの上でありそのみに触れている： 各 10 (最大 20)
- ・ ・ ・ 列車の上でありそのみに触れている： 各 20 (最大 40)
- ・ ・ ・ 貨物船の西デッキの上でありそのみに触れている： 各 30 (最大 60)

各輸送形態につき最大 2 つのコンテナのみが得点の対象となります。

コンテナ同士が接触していたり、コンテナがなにか他の積荷を持っていたりしても問題ありません。

コンテナは貨物船の西デッキの灰色終端部分に接触していても問題ありません。

隊列走行トラック上のコンテナはホームの完全に外側に存在していなければなりません。



0



0



10



10+10



20+20



30+30

## M16 CARGO CONNECT<sup>SM</sup>



貨物をあらゆる輸送形態に接続します。  
できるだけ多くの接続を形成し、貨物を  
陸や海や空から目的地に運びます。

- ・コンテナがいずれかの円に . . . . . 部分的にイン : 各 5  
. . . . . 完全にイン : 各 10
- ・ふたが付いていない青色のコンテナが同じ色の円に完全にイン . . . : 20 (追加)
- ・ライムグリーンのコンテナが同じ色の円に完全にイン . . . . . : 20 (追加)
- ・少なくとも 1 つ以上のコンテナが完全にインしている円 . . . . . : 各 10

R05, R15, R16, R19 も参照してください。



部分的にイン(2) : 10  
完全にイン(3) : 30  
円(1) : 10

10+30+10



完全にイン(1) : 10  
青色(1) : 20  
円(1) : 10

10+20+10



完全にイン(1) : 10  
緑色(1) : 20  
円(1) : 10

10+20+10



完全にイン(5) : 50  
青色(1) : 20  
緑色(1) : 20  
円(5) : 50

50+20+20+50

## M17 精密トークン



ホーム外にいるロボットを中断する回数が  
少ないほど、より多くの得点を得ることが  
できます。



- ・フィールド上に残されている精密トークンの数  
1 : 10, 2 : 15, 3 : 25, 4 : 35, 5 : 50, 6 : 50

精密トークンを 1 つだけ失っても得点は変わりません。このことは戦略的に利用してくだ  
さい。また, R05, R12, R15, R16, R19 をよく理解してください。

レフリーはチームごと、試合ごとに Gracious Professionalism®を評価していきます。

Gracious Professionalism の得点はコアバリューの審査項目の採点結果に加算されます。

どのチームも Gracious Professionalism が**優れている**状態（3pt）からスタートします。レフリーが期待値以上に Gracious Professionalism が示された場合、そのチームの得点は**非常に優れている**状態となります（4pt）。同様に、Gracious Professionalism の途上にあるふるまいであった場合、そのチームの得点は**改善の余地がある**状態となります（2pt）。

| 改善の余地がある | 優れている | 非常に優れている |
|----------|-------|----------|
| 2        | 3     | 4        |

## ルール

自信をもって大会に参加したり楽しんだりするためにも、実際のフィールドの隣でこのルールブックを注意深く読みましょう。ロボットアップデートも含め、ルールをより詳細に理解するためにも、毎週毎週何度も繰り返し読み込みましょう。ロボットアップデート：[firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources](https://firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources)

### R99 ルールの記載例

**紫文字**の文章はルールの理解を助けるための導入/要約となります。採点時には考慮されません。

紫文字の文章の下**の黒文字**の文章が、ルールに関わる本文となります。

黒文字の文章の下**の青文字**の文章は、非常に重要な補足事項となります。

## 準備

### R01 装備

R01 はロボットおよびアタッチメントに使用可能な部品の定義です。

ミッションに関係する行為のために試合に持ち込むすべてのものを「装備」と呼びます。  
これにはロボット、アタッチメント、戦略的オブジェクト、および M01 でチームが用意する「革新プロジェクト」も含まれます。

- ・全ての装備は工場出荷状態の LEGO®製品で作られている必要があります。
  - 例外 1：LEGO 製の糸とチューブは任意の長さにカットして使用可能です。
  - 例外 2：見えない部分への記名は許可されます。
- ・windアップ/プルバック式モーターは使用不可です。
- ・ミッションモデルに類似した複製物は使用不可です。
- ・非電子部品であればどのような LEGO 製品でも好きなだけ使用可能です。
- ・組立用の部品のみ使用可能で、梱包用の箱などは使用不可です。
- ・ステッカーはその組立説明書通りであれば使用可能です。
- ・プログラムのメモのみを目的とした用紙は 1 枚のみ使用可能で、これは装備には含まれません。
- ・LEGO 製の電子部品に関して、以下に図示されるもののみ使用可能です。
  - ※LEGO エデュケーション SPIKE™ プライム, LEGO MINDSTORM® EV3
  - および MINDSTORMS Robot Inventor とそれ同等の NXT, RCX の部品。

コントローラー：

1 試合に 1 つのみ使用可能です。

モーター：

1 試合に合計 4 つまで持込/使用可能です。

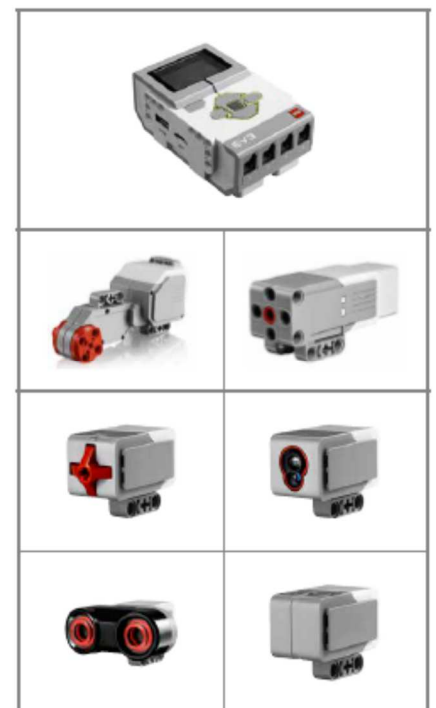
センサー：

以下のもののみが使用可能で数量制限はありません。

- ・タッチ/フォースセンサー
- ・カラーセンサー
- ・距離/超音波センサー
- ・ジャイロセンサー



SPIKE プライム



EV3

- ・次のものは使用可能です：LEGO 製の接続ケーブル、電源パック x1 もしくは単三電池 x6, マイクロ SD カード x1

## R02 ソフトウェアおよび制御

---

- ・ ロボットを自律的に動かすことができるソフトウェアであれば種類を問わず使用可能です。ただしロボットはコントローラーやマイクロ SD にロードされたプログラムのみにより走行する必要があります。
- ・ 競技エリアでは遠隔操作は許可されません。Bluetooth は OFF にし、全ての接続を無効化してください。

## R03 ロボット

---

*R03 はロボットに関する定義です。何かが脱着された瞬間、ロボットは再定義されています。*

コントローラー、およびその時点において、コントローラーに人の手によって接続されていたもので、人の手によって以外分離することを意図していない装備全体のことを「ロボット」と呼びます。

*例1：脱着可能なフォークリフトのアタッチメントは、装着されている限りロボットとみなされます。*

*例2：ロボットによって単に運ばれているものは、ロボットではなく貨物となります。*

## R04 ミッションモデル

---

*R04 は装備ではないフィールド上のゲームオブジェクトの定義、およびそれに対する制限を説明します。*

フィールド到着時にそこに存在する全ての LEGO® 構造物のことを「ミッションモデル」と呼びます。

- ・ 一時的であれミッションモデルを分解してはいけません。
- ・ ロボットも含めミッションモデルを何かに接続する場合、その接続は緩いもしくは単純なものとし、要求があった場合は即座に取り外し元の完全な状態に戻すことができる必要があります。
- ・ 部品全てがミッションモデルとみなされます。例：フレーム、基礎版、ループ、など。

## R05 精密トークン

---

6 つの赤いディスクのことを「精密トークン」と呼びます。これらは試合開始時点で得点の価値があるものですが、ペナルティ発生時にレフリーによって取り除かれます。詳細は [R15](#)、[R16](#)、[R19](#) を確認してください。

## R06 ミッション

---

得点のためにロボットが達成する 1 つあるいは複数の課題のことを「ミッション」と呼びます。

ミッションは任意の順番で挑戦可能です。

## R07 試合

---

2 つのチームが向かい合わせに設置されたフィールド上でロボットゲームを行う時間のことを「試合」と呼びます。2 分 30 秒の間ロボットは発進や帰還を繰り返し、可能な限り多くのミッションに取り組みます。

## R08 技術者

試合中ロボットを取り扱うチームメンバーのことを「技術者」と呼びます。

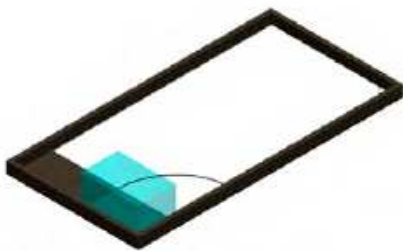
- ・同時に2名の技術者のみがフィールドに就くことができます。
- ・控えの技術者はいつでも現在の技術者と交替することができます。
- ・他のチームメンバーは大会運営委員から指定された位置に待機しなければなりません。

## R09 装備の点検

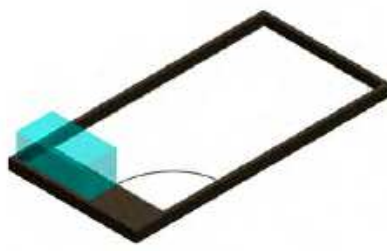
R09 は装備量の制限について、いつどのように点検され、その合否によってどうなるかを説明しています。

各試合前に、全ての装備を以下に示す仮想的な点検エリアのいずれか一方に完全に収まっていることをレフリーに示します。装備が点検エリアに収まるように手を使っても構いません。各領域の高さはそれぞれ 30.5cm となります。

- ・いずれかの点検エリアに収まった場合に点検合格となります。  
小さい方の点検エリアに収まった場合、ミッションのボーナスポイントを得ます（M00 参照）。
- ・いずれの点検エリアにも収まらない場合、超過分の装備を分解するかピットエリアに戻してください。
- ・点検合格以降、点検エリアは利用しません。ホームに好きなように装備などを広げることが可能です。



点検エリア (小)



点検エリア (大)

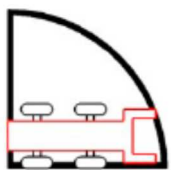
上図青色で示した領域は仮想的なもので、それぞれ 30.5cm の高さとなります。

## R10 完全にイン

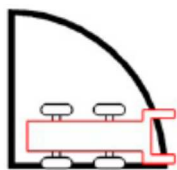
対象領域上部の空間（天井高が与えられている場合はそこ以下までの空間）に 100%収まっている状態のことを「完全にイン」と呼びます。

- ・マットに触れているパーツだけでなく、判定対象となる全てのものが 100%収まっている必要があります。
- ・対象領域を形成している線も、その対象領域に含まれます。

以下は発進エリアを上部から見た例です。



完全にイン



完全にインではない

## R11 フィールドのチェック

R11 は光学センサーの読み取りやミッションモデルの不良に伴う問題が起きないようにする助けとなります。

点検から最初の発進までの間においてのみ、任意の場所でセンサーの測定を行ったり、関係するフィールドセッアップのチェックをレフリーに依頼したりすることができます。

## R12 ホーム

R12 はミッション間にロボットが行き来する場所を定義し、許可/許可されない操作について説明します。

R13 の図で「ホーム」と記載されている仮想的な空間を「ホーム」と呼びます。

- ・ホームはフィールドの一部です。
- ・高さに制限はありません。
- ・ホームではいつ何時であれ、使用が許可されているものを取り扱ったり保管したりすることが可能です。
- ・発進前や次の発進までの間、ロボットを取り扱ったり準備をしたりする場所でもあります。
- ・発進後に、精密トークンを失うことなくロボットを取り扱いたい場合には、ロボットがホームに完全にインした状態になるまで戻ってくる必要があります。
- ・ロボットは発進エリアからのみホームから外に出ることができますが、帰還する際はホームのどこからでも問題ありません。
- ・R15, R19 の例外を除き、ロボットはホームの外側にあるものに影響を与えてはいけません。ホームの完全に外側でロボットが影響を与えたり動かしたりしたものは、ロボットがそれを変更しない限りそのままの状態です。

例外1：偶然ホームの外に出たものは、フィールドに影響を与えないようすぐに回収してください。

例外2：意図せず装備がロボットから外れた場合、必要に応じて回収することができます。

- ・ロボットの発進を除き、部分的であれホームから何かを戦略的に送ったり伸ばしたりしてはいけません。

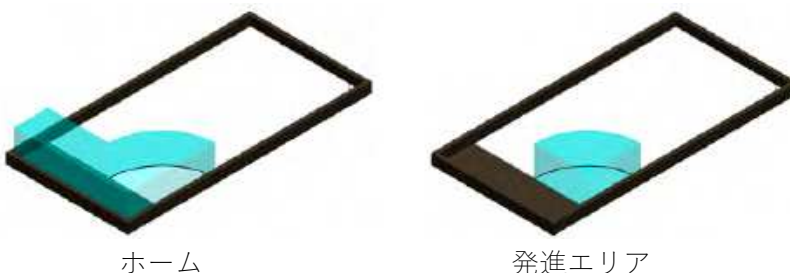
## R13 発進エリア

R13 はホームのうちロボット発進時に関係する領域を定義し、発進中のその領域に関する制限を説明します。

下図右側の仮想的な空間のことを「発進エリア」と呼びます。高さに制限はありません。

発進エリアはホームの一部ですが、特に発進時に関わる領域となります。

- ・発進する際はその都度、ロボットおよびロボットが動かそうとするもの全てが発進エリアに完全にインしている必要があります。
- ・発進直後から次の発進までの間、発進エリアは通常のホームの一部となります。



上図青色の領域は仮想的なもので、高さを持ちません。

### R14 発進

---

*R14 は発進時の必要条件、およびその手順を説明します。*

発進にあたり、まずレフリーに以下の2つの確認事項を示します。その後、ボタン押下/センサーへの合図/タイマーなどによりモーターを回転させます。

- ・確認1：ロボットおよびロボットが動かそうとするもの全てが発進エリアに完全にインしていること。
- ・確認2：モーターのトルクや蓄積エネルギーなども含め、人の手で何かが動くことを阻害していないこと。
- ・試合開始：試合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す（例：3, 2, 1, レゴ!）。2回目以降は、レフリーに上記2つの確認事項を示せばすぐに行うことができます。

### R15 中断

---

*R15 は発進後のロボットへの接触に関わる定義および制限を説明します。*

発進したロボットまたはそれが接触しているオブジェクトに影響を与えたる行為を「中断」と呼びます。

- ・どのような理由であれいつでもロボットを中断することができますが、**R16** や **R19** には留意してください。
- ・中断する最適なタイミングおよび場所は、ロボットが完全にホームにインしている時です（**R12** 参照）。
- ・タイミングを見計らった中断により、戦略的に得点状況または得点が容易となるような状況が発生させてはいけません。そのようなミッションは無得点となります。
- ・ロボットに向かって何かを投げたり落としたりしてはいけません。

*ロボットがホームに帰還した際に中断を行わなかった場合、ロボットはホーム内にあるものに自由に干渉し、発進を行うことなく好きな場所からホームを出ることができます。*

### R16 中断の手順

---

*R16 はロボットを中断した場合、その場所に応じてどうなるのかを説明します。*

ロボットを中断する場合、ロボットを停止させホームにいない場合はホームに運びます。

- ・ホームに完全にインしている場合：問題ありません。
- ・ホームに完全にインしていない場合：精密トークンを1つ失います。
- ・発進失敗時の例外：発進直後、発進エリアの円弧の線に到達する前にロボットを中断した場合、精密トークンを失うことなく再発進を行うことができます。
- ・モーター保護に関する例外：ホーム外でロボットが動けなくなりモーターに負荷がかかっている場合、その後再発進を行わないのであれば精密トークンを失うことなくその場にロボットを停止させることができます。
- ・試合終了時の例外：試合終了時のロボットの停止は中断とはみなされません。**R15** の3項目目に従っていれば精密トークンを失うことはありません。**R22** にあるようにロボットはその場に残してください。

## R17 貨物

---

*R17 はロボットにより戦略的な制御下にあるものを定義します。*

ロボットが意図的/戦略的につかんでいるもの、保持しているもの、動かしているもの、離そうとしているもののことを「貨物」と呼びます。これらロボットの制御下にあったものが、ロボットに明らかに触れていない状態となった場合、貨物ではなくなります。

## R18 貨物を伴う中断

---

*R18 は貨物を伴うロボットを中断した場合、その時点での貨物の位置によってどうなるのかを説明します。*

中断時に完全または部分的にホームの外側にある貨物について、ロボットが発進した際に保持していたものであった場合はチームが回収します。そうでない場合はレフリーが取り上げます。

## R19 放棄された貨物

---

*R19 はロボットが貨物を放棄した場合、その貨物が落ちた場所によってどうなるのかを説明します。*

貨物がホーム外に放棄された際、それが完全にホームの外側にある場合はその位置に留まります。部分的にホームから出ている場合はホームに回収の上、精密トークンを1つ失います。

- ・放棄された貨物が止まった状態で上記判断を行います。
- ・手でホームに回収される貨物がミッションモデルを保持していた場合、そのミッションモデルはレフリーが回収します。

## R20 妨害行為

---

*R20 は相手チームのフィールドやロボットに悪影響を与えた場合にどのようなようになるのかを説明します。*

ロボットはミッションに例外が存在する場合を除き相手フィールドやロボットを妨害してはいけません。妨害により失敗または失われた得点は、自動的に得点されたものとして扱います。妨害ではなく協力であれば問題ありません。

## R21 フィールドダメージ

---

*R21 は自身のフィールドを害した場合にどのようなようになるのかを説明します。*

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た場合、フィールドはそのままの状態です。またこれによって明らかに達成あるいは達成が容易になったミッションは無得点となります。

## 採点

### R22 試合終了時の採点

---

R22 ではロボットが達成した成果が試合終了前にだめになった場合、得点とならないことを警告しています。

ミッションは、手段に制約がある場合を除き、試合終了時に必要条件を確認できるものが得点となります。

- ・ 試合終了の瞬間、得点の確認のため全てのものをその場に静止させる必要があります。
- ・ レフリーとフィールドを確認するため、ロボットをその場に停止させ、何にも手を触れない状態としてください。

### R23 直接的な表現

---

R23 は文章に記載されていないことを必要条件だと思わないように注意を促すものです。

ロボットゲームの文章は、記載されていることが全てです。

- ・ 単語の定義が行われていない場合、一般的な口語上の意味として解釈してください。
- ・ 詳細に言及されていない場合、細かいことは問題にはなりません。

### R24 情報の優先度

---

R24 は複数の文書間での記述に齟齬がある場合の方針を示しています。

全てのロボットゲームの情報源において、直近のロボットゲームアップデートが最も優先されます。

次いで、当ルールブックのミッション、ルール、フィールドセットアップの記述の順に優先されます。

- ・ ある情報源内において、文章の記述が図よりも優先されます。
- ・ 動画、e-mail、フォーラムの投稿などは有効な情報とはなりません。

ロボットアップデートは <https://firstlegoleague.org/season> で見つけることができます。

### R25 善意の解釈

---

R25 はレフリーが紛らわしい/判断しにくい状況をどう裁定するのかを説明します。

レフリーの決定がどちらに転んでもおかしくないような場合、もしくはレフリーの準備/注意/視覚/記憶が争点となっている場合、善意の解釈が行われます。

### R26 最終結果

---

R26 は同点だった場合も含め、公式な得点がどのようになるのかを説明します。

採点に同意した場合、それが公式の得点となります。

- ・ 必要であれば、レフリー長が最終決定を行います。
- ・ 正規試合の最高得点のみがアワードの対象となります。同点の場合は次点の得点が考慮されます。  
全ての得点が同じだった場合、大会運営委員が最終決定を行います。
- ・ プレーオフが行われる場合、それは単なる余興となります。

## 今年度の変更点

2 年目以降のチームは次のことに注意してください：以下のリストの内容は詳細なものではありません。全ての競技ルールは注意深く、また頻繁に読むようにしてください。

- ・ 試合ごとに Gracious Professionalism® が評価されるようになりました。21 ページを参照してください。これはコアバリューの得点に加算されます。
- ・ **R01, R02, R06, R08, R09, R12, R16** の記載が変更されています。
- ・ ミッションの定義がより明確になり、ミッションを達成するためにロボットが装備を用いてもよいことが明記されました。**R06** を参照してください。
- ・ ホームの定義およびロボットの帰還の過程が明確化されました。**R12** を参照してください。
- ・ 試合終了時のロボットへの干渉に関わる例外が明確化されました。**R16** を参照してください。
- ・ **M00** の装備の点検ボーナスに関わる得点と、**M17** の精密トークンに関する得点に変更となりました。**M17** の青色の文章をよく参考にしてください。
- ・ シーズンを通して、ルールやミッションに対してアップデートが行われます。これらのアップデートを頻繁に確認し、必ず注意深く読むようにしてください。チャレンジアップデートは <https://firstlegoleague.org/season> で見つけることができます。

頑張ってください。  
そして楽しみましょう！

競技フィールドを使い、ロボットやプログラムのテスト・改善を何度も繰り返しましょう。

練習に練習を重ねていくことが  
大会に備える最善の方法です。



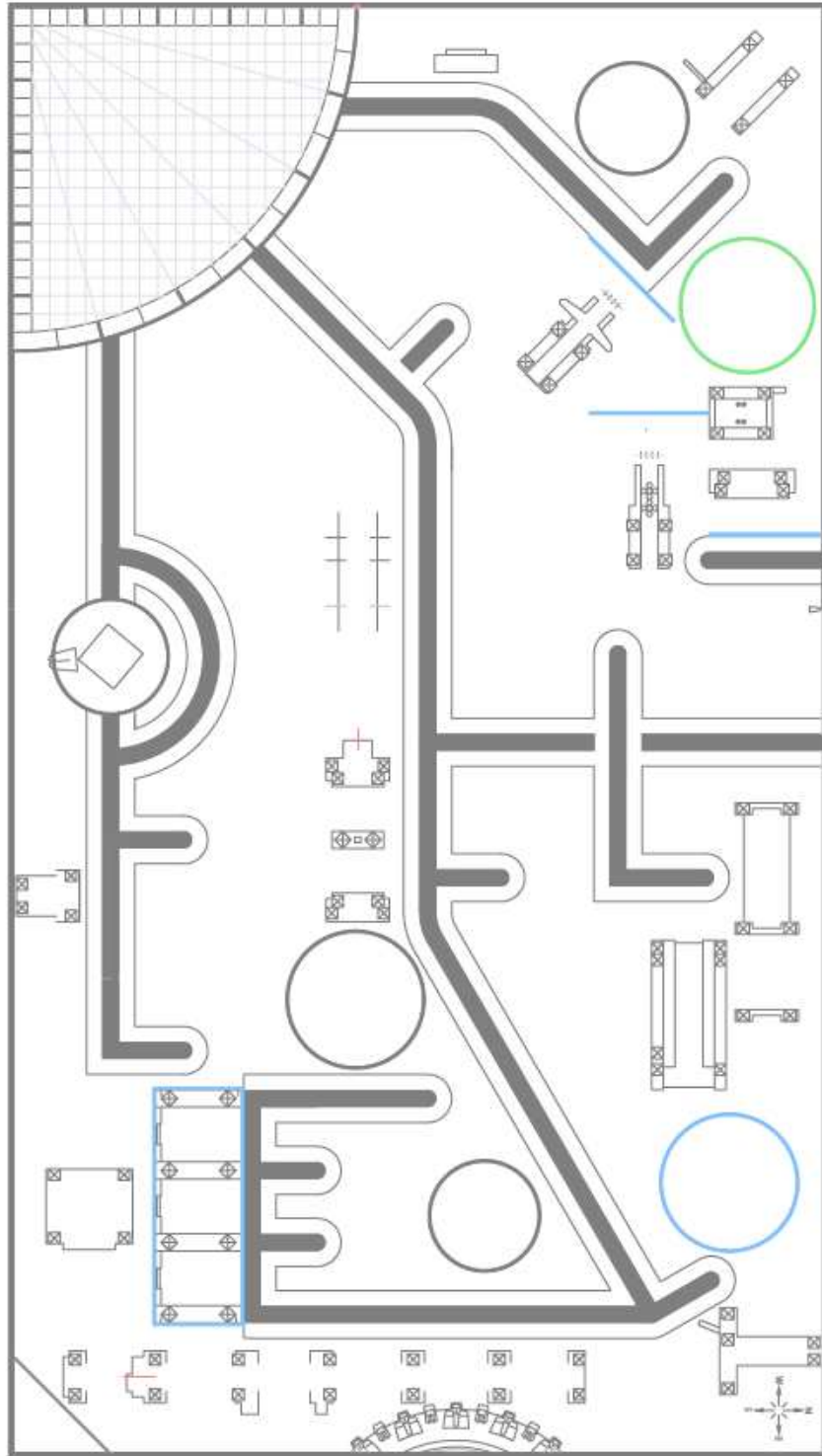


|          |        |        |         |
|----------|--------|--------|---------|
| チームNo :  | ラウンド : | レフリー : | フィールド : |
| チームの署名 : |        |        |         |

|                                                                             |            |                             | 得点 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----|
| M00                                                                         | 装備の点検ボーナス  |                             |    |
| 全ての装備が点検エリア（小）に収まっている：                                                      |            | 20                          |    |
| M01                                                                         | 革新プロジェクト   |                             |    |
| 革新プロジェクトが次の条件を満たしているか：                                                      |            | 20                          |    |
| • 白いLEGO®のパーツを少なくとも2つ以上用いている                                                |            |                             |    |
| • 少なくとも1辺が4ポッチ以上の大きさである                                                     |            |                             |    |
| • 一部がCARGO CONNECT <sup>SM</sup> のロゴの円に接触している                               |            |                             |    |
| M02                                                                         | 未利用容量      |                             |    |
| ふたつきのコンテナが完全に閉じており：                                                         |            | • 積荷で部分的に満たされている (1-5個の積荷)： | 20 |
|                                                                             |            | • 積荷で完全に満たされている (6個全ての積荷)：  | 30 |
| M03                                                                         | 貨物飛行機の荷おろし |                             |    |
| 貨物口が完全に下がっており、黒いフレームに接触している：                                                |            | 20                          |    |
| コンテナが貨物飛行機から完全に分離している：                                                      |            | 10                          |    |
| M04                                                                         | 輸送の旅       |                             |    |
| トラックがマット上に存在し、青色の線を完全に通過している：                                               |            | 10                          |    |
| 飛行機がマット上に存在し、青色の線を完全に通過している：                                                |            | 10                          |    |
| (ボーナス) トラックおよび飛行機が得点条件を満たしている：                                              |            | 10 追加                       |    |
| M05                                                                         | エンジンの切替    |                             |    |
| 黄色いバーが南側へ十分に下げられている：                                                        |            | 20                          |    |
| M06                                                                         | 事故防止装置     |                             |    |
| 試合終了時にロボットが青色の事故防止ラインを超えた位置で止まっており、黄色いパネルが：                                 |            | • 倒れていない：20                 |    |
|                                                                             |            | • 倒れている：30                  |    |
| 試合終了時に黒色のフレームが倒れている場合、このミッションの得点は0となります。                                    |            |                             |    |
| M07                                                                         | 貨物船の荷おろし   |                             |    |
| コンテナが貨物船の東デッキに接触していない：                                                      |            | 20                          |    |
| コンテナが貨物船の東デッキの完全に東側にある：                                                     |            | 10                          |    |
| M08                                                                         | 空中投下       |                             |    |
| 食品パッケージがヘリコプターから分離している：                                                     |            | 20                          |    |
| 食品パッケージが相手チームのヘリコプターから分離しており、自チームのCARGO CONNECT <sup>SM</sup> の円に完全にインしている： |            | 10                          |    |
| 両チームともに食品パッケージがそれぞれのチームのヘリコプターから分離している：                                     |            | 10                          |    |
| M09                                                                         | 線路         |                             |    |
| 線路が修理されており西側に完全に降ろされている：                                                    |            | 20                          |    |
| 列車が線路末端で連結されている：                                                            |            | 20                          |    |

|                                                                                                                                                            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                | 得点       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>M10</b>                                                                                                                                                 | ソーティングセンター                  |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 青色のソーティングエリアにライトオレンジのコンテナのみが完全にインしている：                                                                                                                     |                             | <b>20</b>                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| <b>M11</b>                                                                                                                                                 | 宅配                          |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| パッケージがドアステップに                                                                                                                                              |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>部分的に載っている <b>20</b></li> <li>完全に載っている <b>30</b></li> </ul>                                                                                                                                              |          |
| 試合終了時にパッケージが装備に接触している場合、得点となりません。                                                                                                                          |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| <b>M12</b>                                                                                                                                                 | 大きな荷物の配達                    |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| タービンブレードが：                                                                                                                                                 |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>青色ホルダーとマットのみに触れている：<b>20</b></li> <li>青色ホルダーのみに触れている：<b>30</b></li> </ul>                                                                                                                               |          |
| 鶏の像が直立しておりその土台が：                                                                                                                                           |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>円に部分的にインしている：<b>5</b></li> <li>円に完全にインしている：<b>10</b></li> </ul>                                                                                                                                         |          |
| <b>M13</b>                                                                                                                                                 | 隊列走行トラック                    |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 2台のトラックが連結状態でホームの完全に外側にある：                                                                                                                                 |                             | <b>10</b>                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| 1台のトラックが橋と連結状態にある：                                                                                                                                         |                             | <b>10</b>                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| (ボーナス) 上記2つの条件が満たされている：                                                                                                                                    |                             | <b>10 追加</b>                                                                                                                                                                                                                                   |          |
| <b>M14</b>                                                                                                                                                 | 橋                           |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 橋の床版が中央の支持部の上まで降ろされている：                                                                                                                                    |                             | <b>各 10</b>                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| <b>M15</b>                                                                                                                                                 | 貨物の搭載                       |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| コンテナが：                                                                                                                                                     |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>隊列走行トラックの上にありそのみに触れている：<b>各 10 (最大 20)</b></li> <li>列車の上にありそのみに触れている：<b>各 20 (最大 40)</b></li> <li>貨物船の西デッキの上にありそのみに触れている：<b>各 30 (最大 60)</b></li> </ul>                                                 |          |
| 隊列走行トラック上のコンテナはホームの完全に外側に存在していなければなりません。                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| <b>M16</b>                                                                                                                                                 | CARGO CONNECT <sup>SM</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| コンテナが                                                                                                                                                      |                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>部分的にイン：<b>各 5</b></li> <li>完全にイン：<b>各 10</b></li> <li>ふたが付いていない青色のコンテナが同じ色の円に完全にイン：<b>20 追加</b></li> <li>ライムグリーンのコンテナが同じ色の円に完全にイン：<b>20 追加</b></li> <li>少なくとも1つ以上のコンテナが完全にインしている円：<b>各10</b></li> </ul> |          |
| いずれかの円に：                                                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| <b>M17</b>                                                                                                                                                 | 精密トークン                      |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| フィールド上に残されている精密トークンの数：                                                                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 1： <b>10</b> , 2： <b>15</b> , 3： <b>25</b> , 4： <b>35</b> , 5： <b>50</b> , 6： <b>50</b>                                                                    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 合計得点                                                                                                                                                       |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| ミッションモデルの返却                                                                                                                                                |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| タービンブレード x1, 隊列走行トラック x2, コンテナの積荷 x6, パッケージ x1, コンテナ (灰 x4, ライムグリーン x1, 青 x1, ライトオレンジ x1, ふたつき x1), 飛行機 x1, トラック x1, 列車 x1, フートパッケージ x1, 精密トークン x6, 鶏の像 x1 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| ロボットゲームのテーブルで示された <b>Gracious Professionalism<sup>®</sup></b>                                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 改善の余地がある                                                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 優れている                                                                                                                                                      |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 非常に優れている                                                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| <b>2</b>                                                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b> |

## ロボットの経路図



LEGO, the LEGO logo, the SPIKE logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/sont des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group. ©2021 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados. FIRST®, the FIRST® logo, Gracious Professionalism® and FIRST® FORWARD<sup>SM</sup> are registered trademarks of For Inspiration and Recognition of Science and Technology (FIRST). LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group. FIRST® LEGO® League and CARGO CONNECT<sup>SM</sup> are jointly held trademarks of FIRST and the LEGO Group. ©2021 FIRST and the LEGO Group. All rights reserved. 30082103 V1