

**第5回 宇宙エレベーターロボット競技会**  
全国大会  
競技規定 Ver.1.0  
宇宙エレベーターロボット競技会実行委員会  
2017年7月3日

### 1. 競技部門の構成

- 競技参加チームは次のいずれかの部門で競技を行います。
  - 小学生部門・・・小学生のみから構成されるチーム
  - 中高生初級部門・・・メンバーに中高生を含み、全員が本競技会参加2回目までであるチーム
  - 中高生中級部門・・・中高生を含み、本競技会参加3回目以上のメンバーのいるチーム。ただし、全員が本競技会参加2回目までであっても、中級部門に出場することは可能です。

### 2. 競技の流れ

- 大会当日、競技は2回行われます。
- 競技の流れは以下のようになります。
  - ① ロボットを検査場に提出
  - ② 第1回競技
  - ③ ロボットを検査場に戻す
  - ④ 第1回競技すべて終了
  - ⑤ ロボットを持ち帰って調整
  - ⑥ ロボットを検査場に提出
  - ⑦ 第2回競技

競技コースを使ってロボットの動作を確認する時間は与えられません。第1回競技が試走を兼ねると考えてください。

- ロボットを検査場に提出する際は、ロボットに競技で使うプログラムをダウンロードし、Wi-Fi、Bluetoothなどの無線機能を使えない状態にして、電源を切ってから提出してください。検査提出後、競技開始までロボットを改造したり、調整したり、プログラムを変更したりすることはできません。
- 決められた時間までにロボットを検査に提出しないチームは5ポイントの減点とします。1分以上提出が遅れたチームは失格とします。
- 全チーム検査終了後、規定違反が見つかったチームには5分間の修理・調整時間が与えられません。該当チームは一斉に手直しを始め、5分以内に解決できない場合は失格となります。

### 3. 競技内容

#### <小学生部門>

- 宇宙ステーションにピンポン球を運びます。競技の制限時間内になるべく多く、安全に運ぶことを目指してください。

- ピンポン球は50個用意されます。運び入れたピンポン球の重量によって、ある程度宇宙ステーションが傾くことを考慮してください。
- ロボットの全体（テザーと接触していない部分を含む）がスタートマークの最下部より下にある状態からスタートします。ロボットがスタートマーク最下部より上にあるときはロボットに手を触れる事はできません。
- スタートの合図で、メンバーの手でロボットにピンポン球を載せ、プログラム実行の操作によりロボットを上昇させます。一度に何個のピンポン球を載せてもかまいません。
- スタート後、ロボットがスタートマーク最下部より上にあるときはテザーに手を触れることはできません。
- ピンポン球を宇宙ステーションまで運んだ後、ロボットを下降させ、ロボット全体がスタートマーク最下部より下に来れば、タッチセンサーに触れてロボットの動きをコントロールしたり、手を触れてロボットの調整を行ったり、新たにピンポン球を載せたりすることができます。ただし、インテリジェントブロックのボタンを操作したり、パーツの取り付け、取り外しをしたりすることはできません。
- 運んだピンポン球1つにつき1ポイントを獲得します。運搬中または運搬後にピンポン球を落とした場合は1つにつき1ポイントを失います。
- 落としたピンポン球を再び輸送する事はできません。
- 競技開始から競技終了まで1つのプログラムでロボットを動作させるものとします。
- 競技時間は最大3分です。その時間内に何回昇降を繰り返しても構いません。
- 輸送すべきピンポン球がアースポートにもロボットにも残っておらず、ロボットがアースポートに戻った時点で競技終了となります。
- 競技開始から3分経った時点で、ロボットが停止する、または下降するように、あらかじめプログラムしておいてください。競技時間が終了してもロボットが上昇を続け、ピンポン球をステーションに運び入れてしまった場合には、その競技の獲得ポイントは通常の半分となります。
- 競技開始後、ロボットが上昇できないなどのトラブルが発生しても、元の位置に戻して再スタートすることはできません。
- 競技開始後、ロボットのトラブルなどによって競技の続行が不可能となった場合、審判に申告して途中棄権することができます。その時点までに獲得したポイントは認められますが、競技時間で順位を決める場合には最下位となります。
- 順位は以下のように決まります。
  - 各チーム2回の競技の結果、ポイントの多かった方をそのチームの獲得ポイントとし、比較します。
  - 獲得したポイントが多いチームが上位となります。
  - 獲得したポイントが同じ場合、落としたピンポン球の数が少ないチームを上位とします。
  - 獲得したポイントおよび落としたピンポン球の数が同じ場合は、競技終了までの時間の短いチームを上位とします。
  - 以上の手順で順位が着かない場合は、もう一方の競技の結果で同様に順位を決定します。

### <中高生初級部門>

- 小学生課題（ピンポン球運搬）とほぼ同内容です。違いは以下の3点です。
  - ① 宇宙ステーションに4箇所仕切りが入ります（6の図を参照）。仕切が入ることにより、ピンポン球の運び入れ方によっては、宇宙ステーションの傾きが大きくなる可能性があります。
  - ② スタートマーク最下部からステーション最下部までの高さが4mとなります（6の図を参照）。
  - ③ ピンポン球は75個用意されます。
  - ④ スタート後、ロボットに触れることが許されるのは、以下の条件を満たす場合だけです。
    - (a) ロボット全体がスタートマーク最下部より下にある
    - (b) 触れる場所はタッチセンサーのみである
    - (c) タッチセンサーへの入力によってロボットの動きをコントロールすることが目的であるロボットの調整を行ったり、インテリジェントブロックのボタンを操作したり、パーツの取り付け、取り外しをしたりすることはできません。また、スタート後は、テザーにも手を触れることはできません。
- ピンポン球運搬によるポイント獲得や順位の決定については小学生部門と同じです。

### <中高生中級部門>

- 中高生初級課題（ピンポン球運搬）に加え、アースポートに置かれた特別な荷物をロボットアームでつかみ、宇宙ステーションに運びます。
- ピンポン球は25個用意されます。特別な荷物は2つあり、一つは「ウサギ」、もう一つは「台」です。（詳細は7を参照のこと）
- アースポートは宇宙ステーションの天板として使われるパーツをスタートマークの最下部より下80cmの位置に取り付けたものです。テザーの正面（6の図を参照）にレゴパーツの枠が固定されており、その中に特別な荷物が置かれます。
- ロボットの全体（テザーと接触していない部分を含む）がスタートマークの最下部より下にある状態からスタートします。
- スタートの合図で、メンバーの手でロボットにピンポン球を載せ、プログラム実行の操作によりロボットを上昇させます。一度に何個のピンポン球を載せてもかまいません。ピンポン球を運んだ後、下降して再びロボット全体がスタートマーク最下部より下に来れば、新たにピンポン球を載せることができます。
- 特別な荷物は審判員の手でアースポートの枠内に置かれます。スタート時にまず「ウサギ」が頭を外側に向けて置かれていますが、ロボットがスタート後、スタートマークの最上部を越えるまではつかむことができません。すなわち、一旦上昇し、その後下降してからつかむこととなります。2個目の特別な荷物「台」が置かれるのもロボットがスタートマークの最上部より上にあるときです。「台」はその側面の2つ穴がテザーとその反対側に向かないように置かれます。
- 競技開始から競技終了まで1つのプログラムでロボットを動作させるものとします。

- 中高生中級部門では、ロボットは完全に自律して動作するものとし、競技中、ロボットに手を触れることはできません。テザーにも手を触れることはできません。
- 運んだピンポン球1つにつき1ポイントを獲得します。運搬中または運搬後にピンポン球を落とした場合は1つにつき1ポイントを失います。
- 特別な荷物を1つ運ぶごとに25ポイントを獲得します。運搬中または運搬後に特別な荷物を落とした場合は1つにつき5ポイントを失います。
- 落としたピンポン球や荷物を再び輸送する事はできません。
- 競技時間は最大4分です。その時間内に何回昇降を繰り返しても構いません。
- 輸送すべきピンポン球や荷物がアースポートにもロボットにも残っておらず、ロボットがアースポートに戻った時点で競技終了となります。
- 競技開始から4分経った時点で、ロボットが停止する、または下降するように、あらかじめプログラムしておいてください。競技時間が終了してもロボットが上昇を続け、ピンポン球や荷物をステーションに運び入れてしまった場合には、その競技の獲得ポイントは通常の半分となります。
- 競技開始後、ロボットが上昇できないなどのトラブルが発生しても、元の位置に戻して再スタートすることはできません。
- 競技開始後、ロボットのトラブルなどによって競技の続行が不可能となった場合、審判に申告して途中棄権することができます。その時点までに獲得したポイントは認められますが、競技時間で順位を決める場合には最下位となります。
- 競技中、ロボットの下降を止めたり、姿勢を直すために機体に手を触れた場合は、失格となります。
- 順位は以下のように決まります。
  - 各チーム2回の競技の結果、ポイントの多かった方をそのチームの獲得ポイントとし、比較します。
  - 獲得したポイントが多いチームが上位となります。
  - 獲得したポイントが同じ場合、落としたピンポン球の数が少ないチームを上位とします。
  - 獲得したポイントおよび落としたピンポン球の数が同じ場合は、競技終了までの時間の短いチームを上位とします。
  - 以上の手順で順位が着かない場合は、もう一方の競技の結果で同様に順位を決定します。

#### 4. ロボットの仕様

- ロボットはレゴマインドストーム基本セット（NXTまたはEV3）、および拡張セットに含まれるパーツを使用して製作されるものとします。ただし、輪ゴムやひもの類の使用は不可とします。
- レゴパーツを改造したり、接着剤、粘着テープなどを使って補強はできません。
- インテリジェントブロック（NXTまたはEV3）は1つのみ使用することができます。
- モーターは4つまで使用することができます。
- バッテリーはレゴマインドストーム基本セット（NXTまたはEV3）に含まれる充電電池を使用するものとします。

- ロボットを制御するプログラムは教育用NXTソフトウェア、教育版EV3ソフトウェア、またはiOS用・Android用教育版レゴマインドストームEV3プログラミングアプリを使用して作成するものとします。
- プログラムはインテリジェントブロックにダウンロードし、インテリジェントブロックのボタン操作によって実行するものとします。
- ロボットのサイズは全長が最大伸長時に60cm以下とします。
- Wi-FiやBluetooth、赤外線などによる無線通信、リモートコントロールは不可とします。

## 5. その他の競技規則

- 競技エリアに入ることができるのは各チームの「メンバー」だけです。「コーチ」は入ることができません。
- 競技会当日、コーチは自らの手でロボットやプログラムの調整を行うことはできません。
- 競技エリアに持ち込むことのできるのは検査を受けたロボット1機のみで、それ以外の機材を持ち込むことはできません。
- 検査後、ロボットを作り替えたり、ロボットにパーツを追加したり、ロボットからパーツを取り外したりすることはできません。
- ロボット以外のものをテザーに取り付けたり、何らかの道具を使ってロボットの動作を支援することはできません。
- ピンポン球をロボットに載せる際に、ケースなどにまとめておいて流し込んだり、何らかの道具を使うことはできません。ピンポン球はバラバラな状態で、手を使ってロボットに乗せてください。また、ピンポン球を宇宙ステーションに降ろす際も、ロボットの一部を切り離すなどして、まとめて置いてくることはできません。
- ピンポン球はスタート前に審判が用意するケースに入った状態で渡されます。ロボットが上昇を開始したら、メンバーはロボットに載せきれずに手に残っているピンポン球を一旦ケースに戻し、ケースを審判・記録係に渡してください。ロボットがステーションまで昇った後、下降を始めてから次に載せるピンポン球を受け取ってください。
- ピンポン球がロボットの一部であるかご状のパーツに入ったままステーションに置かれた場合、パーツが外れた場合も含めて、その分のポイントは認められません。
- ピンポン球や中高生中級部門の特別な荷物を落として減点となるのは、それらがスタートマーク最下部より上から落ちた場合です。スタートマークより下から落下した場合はそれらをもう一度運ぶことができます。ただし、ピンポン球を載せられるのはロボット全体がスタートマーク最下部より下にあるときであり、特別な荷物が審判によって置かれるのはロボットがスタートマークの最上部より上にあるときです。
- 競技中、ロボットが宇宙ステーションや中高生中級部門のアースポートに接触してそれらが破損した場合も競技はそのまま続行します。接触による破損が起こらないようによく調整しておいてください。

## 6. 競技コース

- 宇宙ステーション

ここにピンポン球や特別な荷物を乗せていきます。床板、天板、支柱はプラダン製です。壁と仕切りはポリエチレンフォーム製です。仕切板は支柱の外側に接するように置かれ、上部は斜めにカットされています。天板にロボットで当たってもかまいません。

- スタートマーク

テザーに黒色マーカーで塗られています。スタート時はスタートマーク最下部にロボットの最上部を合わせます。

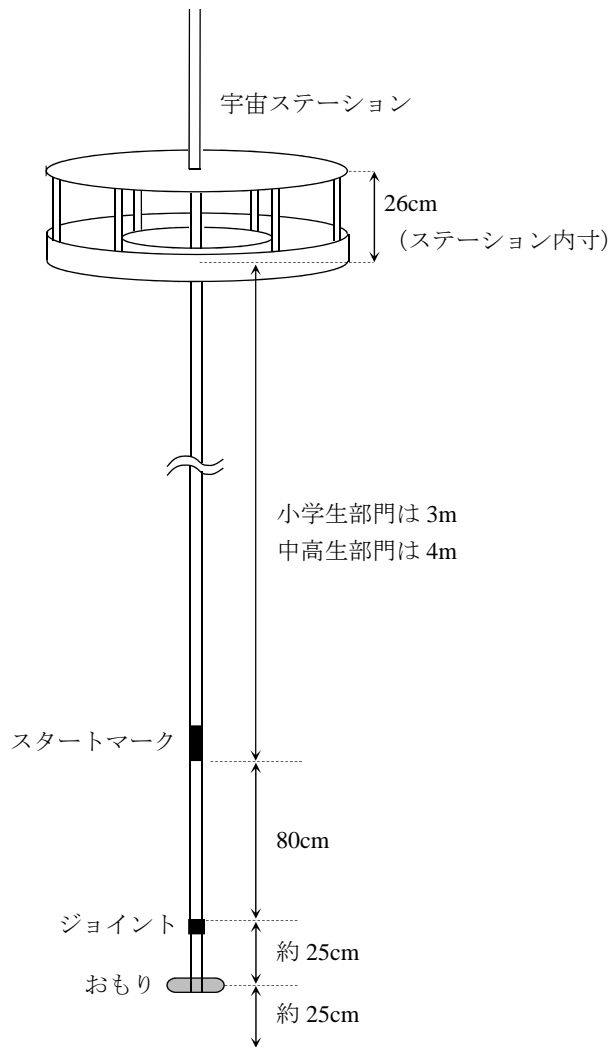
- アースポート

テザーのスタートマークより下の部分です。テザー最下部には約500[g]のおもりを吊します。小学生部門と中高生初級部門ではスタートマーク最下部から80cmの位置におもりのジョイントが、中高生中級部門では同じ位置にアースポートが取り付けられます。中高生中級部門のアースポートの取り付けについては以下のQ&Aを参照してください。

<http://space-elevator.tokyo/qanda/page/2/>

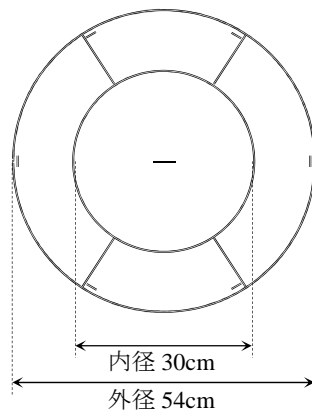
- 競技コースの各種サイズについては図を参照してください。

(各種サイズには±1~2%程度の誤差を含むものとします。)



ナリカ製宇宙ステーション SS-1 を使用します。

天板、床板、支柱の厚さ 5mm  
 内壁、外壁、仕切り板の厚さ 10mm  
 外壁の高さ 60mm  
 内壁の高さ 30mm

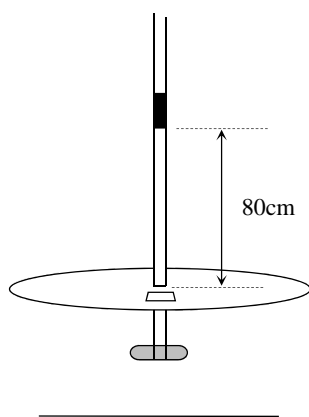


中高生初級部門の仕切板 4 枚は上図の支柱の外側に接するように設置

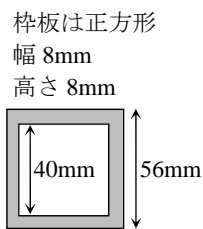
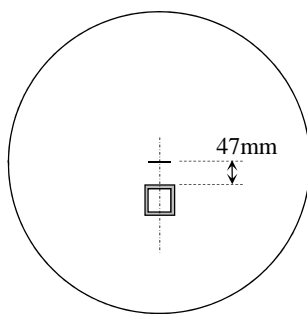


仕切板上部は外壁・内壁の高さの差に応じて斜めに切断

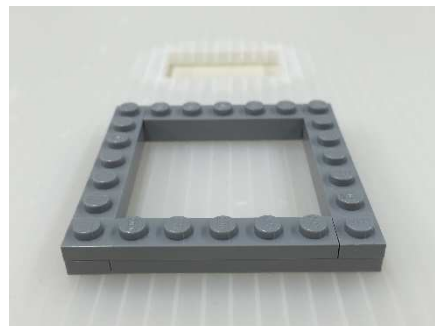
中高生中級部門のアースポート



アースポートは宇宙ステーションの天板として使われるパーツをスタートマークの最下部より下 80cm の位置に取り付けたものです。テザーの正面にレゴパーツの枠が固定されており、その中に特別な荷物が置かれます。



枠板はレゴの 1×6 のプレート 4 枚を使い、2 段で作られており (合計 8 枚)、両面テープでアースポートに固定されています。



## 7. 中高生中級部門の特別な荷物について

- 「ウサギ」と「台」

3Dプリンタで出力されたものです。中高生中級部門に参加希望登録したチームに、実行委員会より送付されます。



下の写真のような向きに置かれます。

