

# 第4回 アフレルスプリングカップ

## 競技規約

### 【ユニバーシティ部門】

Version 1.2

2017年2月28日

第4回 アフレルスプリングカップ実行委員会

## 目次

---

1. はじめに.....	5
1.1. 対象範囲 .....	5
1.2. 関連文書 .....	5
2. 競技概要.....	5
2.1. 概要 .....	5
2.2. 競技の進行 .....	5
3. コース.....	6
4. ロボット.....	8
4.1. 利用できるハードウェア.....	8
4.2. ロボットのサイズ.....	8
4.3. 利用できる開発環境.....	8
4.4. 通信環境 .....	8
4.5. その他 .....	9
5. コンテストの流れ.....	9
5.1. 試走 .....	9
5.2. 車検 .....	9
5.3. 競技 .....	9
6. 競技.....	10
6.1. 得点 .....	10
6.2. 競技準備 .....	11
6.3. 最終調整 .....	11
6.4. スタート .....	11
6.5. リタイア .....	11
6.6. 失格 .....	11
6.7. 競技中 .....	12

改版履歴

2016年11月29日	Version 1.0	初版制定
2017年1月20日	Version 1.1	<p><b>4.1. 利用できるハードウェア</b></p> <p>以下を追記</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ TETRIX MAX Motor Shaft Encoder Pack を使用してよい。</li> </ul> <p><b>4.4. 通信環境</b></p> <p>以下を変更</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Wi-Fi や Bluetooth による通信は不可。</li> <li>↓</li> <li>・ <u>競技中の</u> Wi-Fi や Bluetooth による通信は不可。 ※競技中の定義については、「<b>6.7.競技中</b>」を参照</li> </ul> <p>以下を変更</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットが<u>競技中</u>、選手はロボットに干渉したり手助けしたりするいかなる行動も禁止である。</li> <li>↓</li> <li>・ <u>ロボットがスタートしてからゴールエリアに到達するまでに</u>、選手はロボットに干渉したり手助けしたりするいかなる行動も禁止である。</li> </ul> <p>以下を削除</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラムのダウンロードは USB ケーブル経由で行う事。</li> </ul> <p><b>6.4.スタート</b></p> <p>以下を変更</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <u>競技中に</u>コースやロボットに、選手やコーチが触れた時点で、そのラウンドは直ちに失格となる。</li> <li>↓</li> <li>・ <u>ロボットがスタートしてからゴールエリアに到達するまでに</u>コースやロボットに、選手やコーチが触れた時点で、そのラウンドは直ちに失格となる。</li> </ul> <p><b>6.7.競技中</b></p> <p>以下を追記</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 競技中とは、1 ラウンドの競技において競技準備開始から、ゴールエリアに到達する、またはリタイアする、または失格するまで</li> </ul>

		の間を指す。
2017年2月27日	Version 1.2	<p><b>3.コース</b></p> <p>以下に変更</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボール・ラックエリア：ボールは、図2のようなボール・ラックに置かれる。ボール・ラックは、コの字型のパーツ1個とネジ（11mm）4本、ナット4個を図2の様に組み合わせて1セットを作成する。また、ボール・ラックエリア（図1参照）に、2セットを同軸上に置くこととする。</li> </ul> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボール・ラックエリア：<u>ボール・ラックエリアは、35mm×600mmの範囲とする。</u></li> </ul> <p>ボールは、図2のようなボール・ラックに置かれる。ボール・ラックは、コの字型のパーツ1個とネジ（11mm）4本、ナット4個を図2の様に組み合わせて1セットを作成する。また、ボール・ラックエリア（図1参照）に、2セットを同軸上に置くこととする。</p> <p><u>ボール・ラックは大会当日の試走前に、審判によって決められた場所に固定される。</u></p>

# 1. はじめに

---

本規約は、第4回アフレルスプリングカップ ユニバーシティ部門の競技規約を規定するものである。

## 1.1. 対象範囲

本規約は、第4回アフレルスプリングカップ ユニバーシティ部門の競技に関する規約であり、参加条件など、運営に関する事項は対象外である。

## 1.2. 関連文書

- ・ 「WRO Japan 2016 アドバンスド・ロボティクス・チャレンジ(ARC) 競技ルール」

# 2. 競技概要

---

第4回アフレルスプリングカップ ユニバーシティ部門の競技は、WRO Japan 2016 アドバンスド・ロボティクス・チャレンジ(ARC)で実施した競技を一部参考に、競技する。

## 2.1. 概要

ボール（赤いスヌーカー・ボール）をレーンに転がして、ピンをできるだけ多く倒すことによって、点数を獲得するようにロボットを製作することが課題となる。

ロボットはスタート地点（基地）から自律的に出発する。ロボットにボールを搭載し、ボール・リリースエリアからボールを投げ、ピンを倒す。ボールを投げた後は、ゴール地点（基地）に戻る。

## 2.2. 競技の進行

大会当日は競技前に、ロボットを会場の条件（明るさ、コースシート状態など）に調整できる調整時間を設ける。競技開始前に車検によってロボットが規定に違反していないか確認する。そして競技となる。

### 3. コース

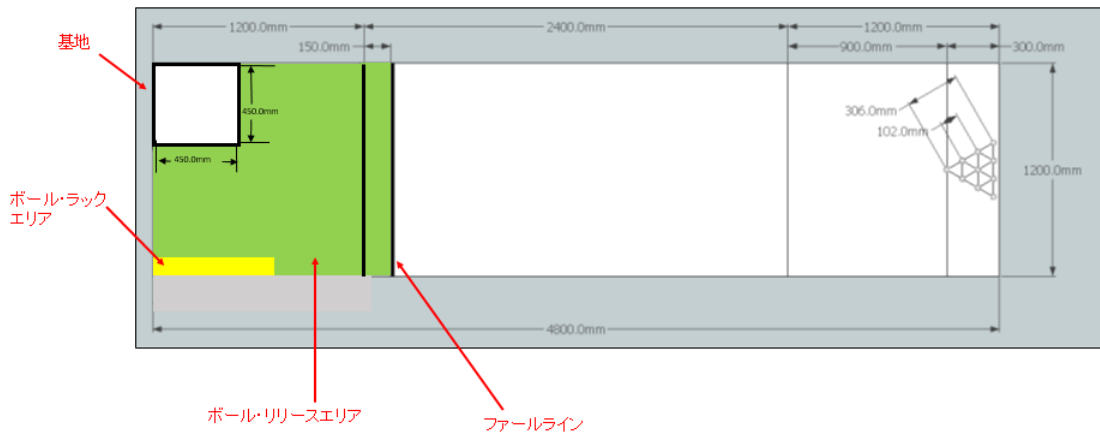


図1 コースとピンの位置 ※実際のボール・リリースエリア、ボール・ラックエリアは白色とする。

- ・ コースサイズ : 4800mm×1200mm
- ・ 基地 : 450mm×450mm
- ・ ファールライン : ボール・リリースエリアの右端に黒のテープで示したラインを「ファールライン」とする。また、ファールラインから左へ150mmの位置に黒のテープでラインを示す。
- ・ 黒のテープのライン幅 : 20mm
- ・ ライン素材 : 中川ケミカル製 ブラック791 カuttingシートで製作する



図2 TETRIX パーツで作成したボール・ラック

- ・ ボール・ラックエリア : ボール・ラックエリアは、35mm×600mmの範囲とする。ボールは、図2のようなボール・ラックに置かれる。ボール・ラックは、コの字型のパーツ1個とネジ(11mm)4本、ナット4個を図2の様に組み合わせて1セットを作成する。また、ボール・ラックエリア(図1参照)に、2セットを同軸上に置くこととする。ボール・ラックは大会当日の試走前に、審判によって決められた場所に固定される。



図3 ボールー規範の赤のスヌーカー・ボール

- ・ ボール：規範の赤いスヌーカー・ボールとし、直径が約 52.5mm、質量が約 141g とする。本大会で使用するボールは、主催者が用意したスヌーカー・ボールを使用しなければならない。

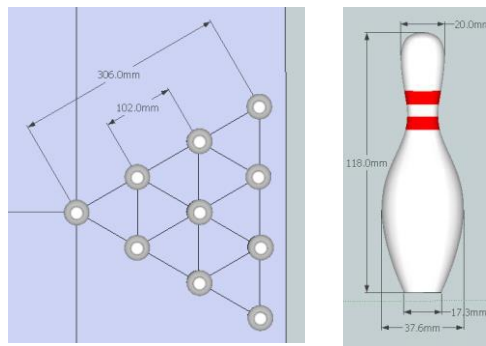


図4 木製ボウリングピンの寸法、配置間隔

- ・ ピン：2本の赤線の入った白い木製のピンを図4の要領で配置する。ピンの質量は約 49g/本とする。

コートの形状は、各箇所について、以下のとおり誤差があるため、対応できるよう準備すること。  
形状精度は±5mm 程度、ライン等の幅は±2mm 程度、ボウリングピンの配置間隔は±3mm 程度の誤差がある。

## 4. ロボット

---

第4回アフレルスプリングカップ ユニバーシティ部門で利用するロボットについて製作条件を示す。

### 4.1. 利用できるハードウェア

以下に示す教育版レゴ マインドストーム EV3、TETRIX を利用する。

- ・ EV3 基本セット 45544、EV3 拡張セット 45560
- ・ ロボットのフレームおよび、設置するタイヤなどは、TETRIX 40093/31900 を利用する。
- ・ LEGO 純正 EV3 センサーを使用してよい。
- ・ TETRIX MAX Motor Shaft Encoder Pack を使用してよい。
- ・ LEGO 空気圧部品を使用してよい。空気圧の改良をしてはならない。
- ・ ネジやケーブルについては規定しない。
- ・ 上記以外の追加部品は使用できない。しかし機能性を持たない部品は装飾のためだけの使用で、必要に応じて簡単に取り外せる場合は使用できる。
- ・ 上記の内容の範囲内であれば、使用するセット個数の制限はない。
- ・ 選手は事前にロボットの組み立ておよびプログラムを作っておいてよい。

### 4.2. ロボットのサイズ

- ・ ロボットのサイズは、車検時およびスタート時は、幅・奥行き・高さがすべて 450 mm以内。  
ロボットがスタートした後のサイズは制限されない。

### 4.3. 利用できる開発環境

- ・ 制約条件なし

### 4.4. 通信環境

- ・ 競技中の Wi-Fi や Bluetooth による通信は不可。  
※競技中の定義については、「**6.7.競技中**」を参照
- ・ ロボットがスタートしてからゴールエリアに到達するまでに、選手はロボットに干渉したり手助けしたりするいかなる行動も禁止である。
- ・ ロボットは自律型とし、ロボットに内蔵されているプログラムによってのみ制御されてなくてはならない。
- ・ いかなる無線通信、リモートコントロール、有線式コントロールもロボットが走行中は禁止である。
- ・ このルールを破ったチームはそのラウンドは失格となる。



## 4.5. その他

- ・ ロボットへは、LEGO のミニフィグ等を付ける程度の装飾を可能。
- ・ 宣伝広告ととれる装飾品の追加は不可とする。ただし、学校名、チーム名、氏名をアピールするシール貼り付けや旗の搭載程度は可能。
- ・ 車検後であっても、規定外の部品が使われていることが判明した場合、そのラウンドの競技は失格となる。
- ・ ロボットを構成する LEGO パーツの改造は不可。

## 5. コンテストの流れ

---

### 5.1. 試走

- ・ 指定された時間までに会場に到着し、試走を実施。
- ・ コースの状態などを確認し、競技走行に向け準備する。
- ・ 試走の際の条件（明るさ、ラインの状態、コース継ぎ目の段差状態など）は、その後の時間的経過や試走・競技走行によって変化してしまうことがある。

### 5.2. 車検

- ・ 指定された時間までに車検をパスしないと競技への参加は認められない。
- ・ 車検 NG の際には、指定された時間内に修正する必要がある。時間や時刻については、会場のオペレーションに従う。
- ・ 車検 OK の際には、ロボットに車検完了シール（小さな目印程度）をロボットの見える部分に張り付ける。

### 5.3. 競技

- ・ 「6. 競技」を参照

## 6. 競技

---

- ・ 参加者は、運営によって指定される順序で走行する。
- ・ 1 ラウンドの調整時間は最大 60 秒とし、スタートしてからの時間は 120 秒とする。
- ・ 「調整時間」とは、ロボットの起動、ロボットのスタート位置(基地)への設置等、スタートができる状態にするまでの時間を指す。また、「スタートしてからの時間」とは、審判がストップウォッチを押してからの時間を指す。ロボットの起動は、自チームの前のチームが競技をしている間に終わっておくこと。競技は 3 ラウンド実施し、各 2 投分の合計ポイントによって、勝敗を決める。
- ・ 合計点が一番高いチーム (ロボット) が勝者となる。
- ・ 同点のチームが複数ある場合は、倒したピンによる点数が一番高いものが勝ちとする。それでも複数チームが同等となる場合は、ゲーム時間の一番短いチームが勝者とする。
- ・ ゴールエリアに到達し、ロボットが停止した時点で計時を止めて記録する。
- ・ すべてのチームが順に 1 ラウンドを行う。
- ・ いずれのゲームにおいても、ロボットは自律的に競技を行わなければならない。

### 6.1. 得点

1 ラウンド合計で最大 35 ポイント、3 ラウンド合計で最大 105 ポイントとなる。

【1 ラウンドの内訳】

- ・ ボール取り上げ (最大 10 ポイント) +
- ・ 倒したピン (最大 10 ポイント) +
- ・ 1 投目ですべて倒した場合のボーナス (最大 10 ポイント)  
or (または) 2 投目ですべて倒した場合のボーナス (最大 5 ポイント) +
- ・ 基地への帰着 (最大 5 ポイント) +

ロボットにボールを搭載する方法は、次の二つの方法から選び、各ラウンドが始まる前に決定する。

- ・ 調整時間内にあらかじめロボットにボールを 2 個とも搭載する。
- ・ ボール・ラックまで移動してボールを取り上げる。問題なくボールをラックから取り上げることができれば、ボール 1 個につき 5 ポイントが加算される。  
ボールを 2 個とも取りこぼした場合は、ボール取り上げによるポイント、倒したピンによるポイントはゼロになる。ただし、基地への帰着によるポイントに挑戦することはできる。

図 1 のボール・リリースエリアからボールを投げる。その際は、

1. ボールは当該領域の右端にあるファールラインよりも手前で手放されなければならない。  
(オンラインは可とする。)
  2. ロボットのどの部分も (上から見た状態で) ファールラインを越えてはならない。
1. および 2. が守られていなければ、倒したピンによるポイントはゼロになる。

倒したピン 1 本につき 1 ポイントが加算される。また、ピンが倒された場合に加点されるのは、ロボットがスター

トから 120 秒以内にボールを転がしていた場合とする。

1 投目ですべてのピンが倒れた場合、10 ポイントが加算される。

2 投目ですべてのピンが倒れた場合、5 ポイントが加算される。

ロボットがボール 2 ケを投げ終え、スタートから 120 秒以内に基地に戻って停止したら（ロボットが基地のラインをオーバーしていたら）、3 ポイント獲得するものとする。（上から見た状態で）ロボットが完全に基地のライン内側（オンラインは不可）に入っていたら、さらに 2 ポイントが加算される。

## 6.2. 競技準備

- ・ 参加者は、走行の順番になるとコースのスタート位置付近に移動し、競技に備える。
- ・ 各チームの代表者一人がロボットの最終調整やスタート位置にセットする。

## 6.3. 最終調整

- ・ 走行の競技順番となった際、走行開始前に最終調整が可能である。
- ・ 参加者の呼び込み後 60 秒以内に最終調整を完了し、スタート可能とする。
- ・ 60 秒経過後にはスタート位置についていない状態でも、強制的に競技開始としてタイムの計測を開始する。

## 6.4. スタート

- ・ ロボットをスタート位置にセットし、審査員によるスタート合図によってロボットの走行を開始する。
- ・ ロボットはモーターが停止した状態で、何らかの命令によってスタートする。
- ・ ロボットは自律的に基地を出発する。
- ・ スタート後、選手はロボット、コース、いかなるオブジェクトにも触れる事は禁止である。
- ・ ロボットがスタートしてからゴールエリアに到達するまでにコースやロボットに、選手やコーチが触れた時点で、そのラウンドは直ちに失格となる。

## 6.5. リタイア

- ・ スタート後停止やコース上での停止などの場合、リタイアとする。
- ・ コース上で身動きができなくなったロボットは、審判員が参加者に確認しリタイアとする。
- ・ リタイア時、競技タイムは 120 秒として競技時間を記録する。

## 6.6. 失格

- ・ 失格は記録なしとする。失格は大会の審判長が判断する。
- ・ 遠隔での人によるロボット操縦（ラジコン的な操縦）を発見した際には失格とする。
- ・ 過失的な行為によるコース設備への損傷、他参加者への妨害行為などを発見した際には失格とする。

## 6.7. 競技中

- ・ 競技中とは、1 ラウンドの競技において競技準備開始から、ゴールエリアに到達する、またはリタイアする、または失格するまでの間を指す。