

ユニバーサル ロボティクス チャレンジ Universal Robotics Challenge 2020 レギュラー部門

ルールブック

公開日：2020年4月1日

競技概要

競技名：「ガレキの除去をしよう！」

近頃では、巨大台風や地震、津波など様々な自然災害が頻繁に起きています。そのような中、災害が起きた際、人では立ち入れない場所でも作業ができる「災害対応ロボット」の開発が期待されています。災害対応ロボットの活躍により、被災地で復旧作業を迅速に進めることが可能となります。そこで今大会では、ガレキエリアからガレキを除去して集積所まで回収する災害対応ロボットの製作を課題とします。ロボットには集積所から出発後、できるだけ素早くガレキエリアにある2色のガレキを除去して、同じ色の集積所まで回収するというミッションが与えられています。

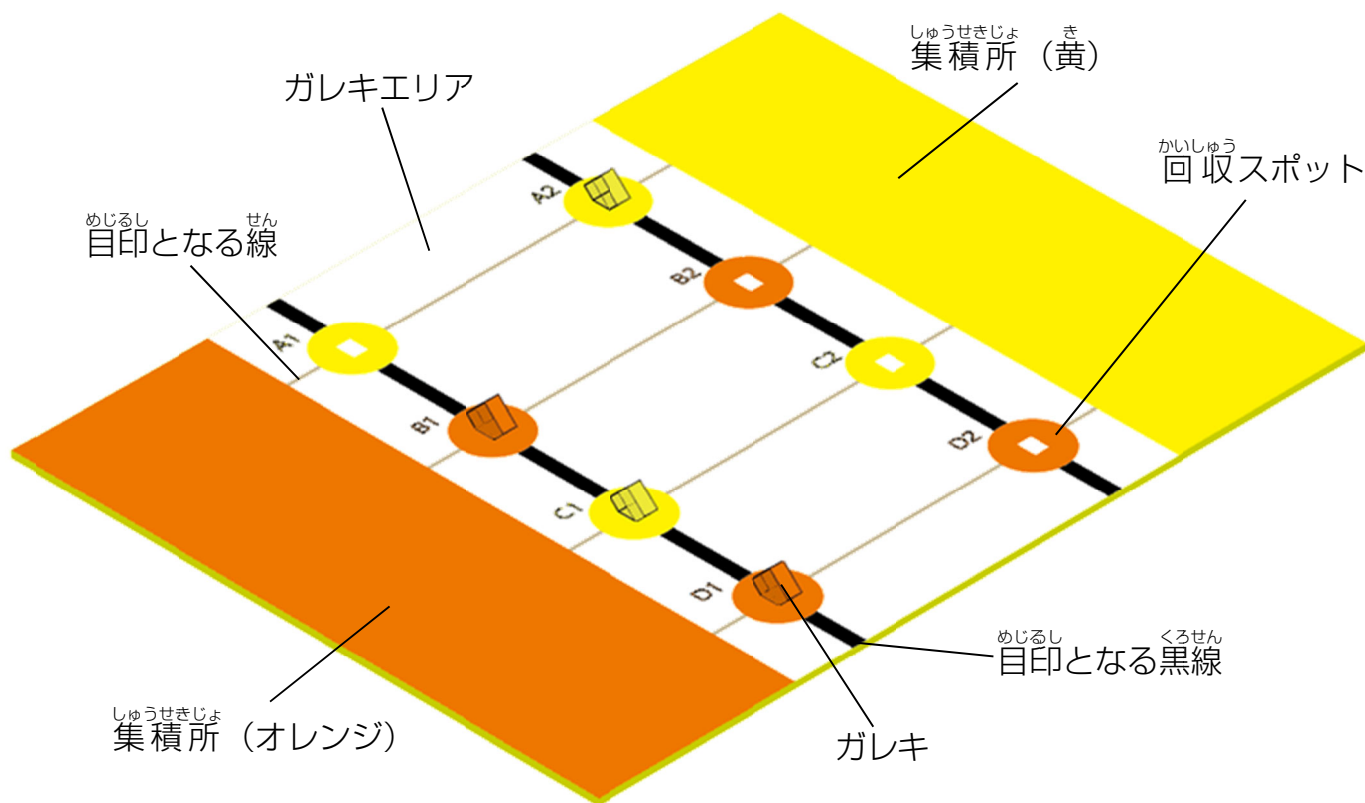


図1. レギュラー部門競技コース

1. 競技内容

○ ロボットで挑む 競技ミッション

◇ 基本ミッション

集積所から出発し、できるだけ素早くガレキを除去して同じ色の集積所まで回収する。この動作を全てのガレキを除去・回収するまで繰り返し、選手が渡された旗を掲げて「ストップ」を宣言した時点で競技終了とする。

◇ スペシャルミッション

スペシャルミッションは決勝大会でのみ適用する。内容は大会当日に発表する。

◇ ロボットに求められること

- > ガレキエリアの回収スポットからガレキを除去すること。
- > ガレキと同じ色の集積所までガレキを運ぶこと。
- > できるだけ短い時間で競技を終えること。

○ コース上の各エリアの設置物

◇ 集積所

オレンジ色と黄色のエリアが集積所となる。集積所内では選手はロボットに自由に触れてよい。

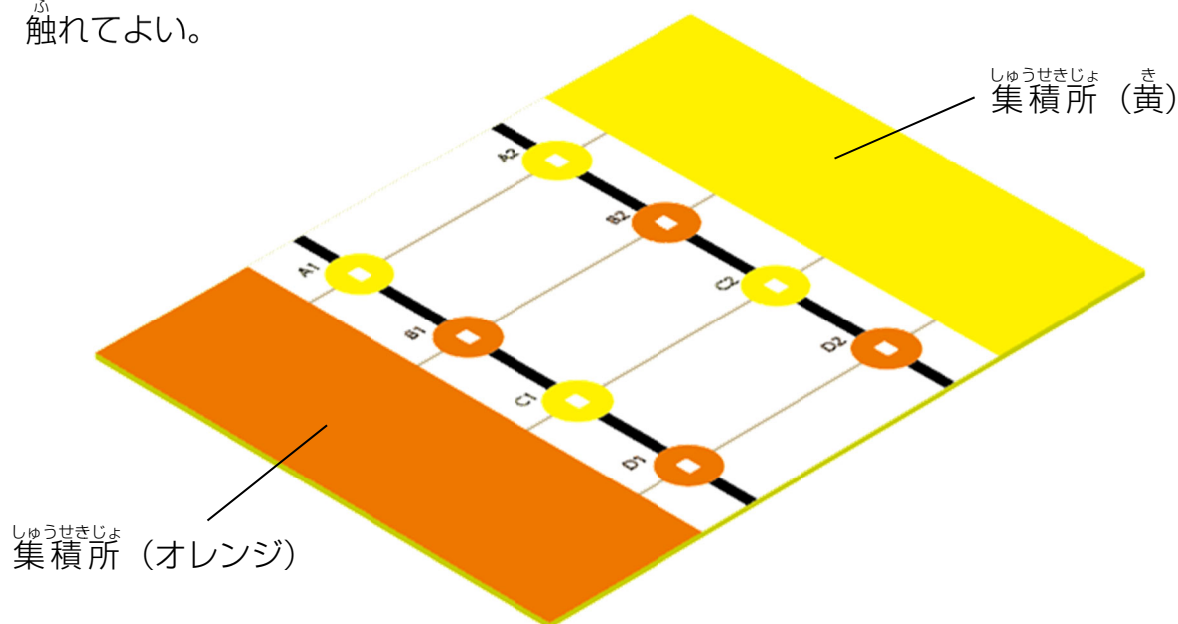


図2. 集積所

◇ ガレキエリア

コース中央がガレキエリア（白色のエリア）となる。ガレキエリアにはガレキの場所を示す回収スポットが8つあり、A1～D2までの番号が付けられている。ガレキエリア内に空中も含み一部でもロボットが入った場合、選手はロボットに触れることはできない。

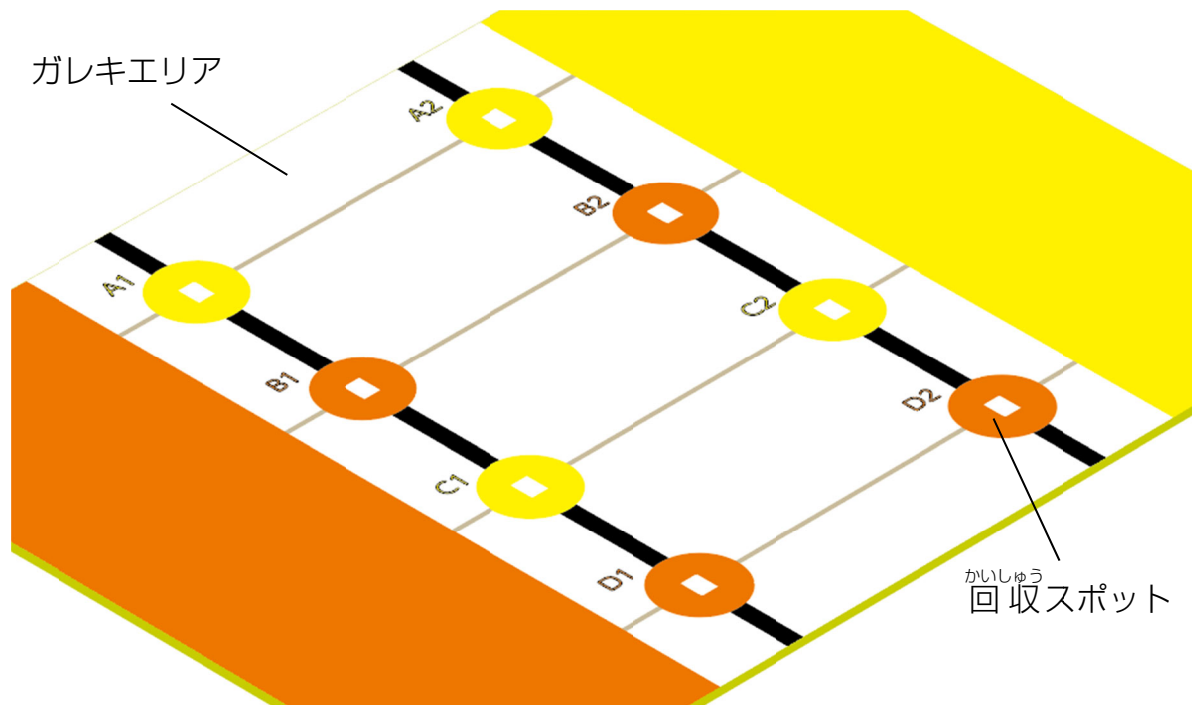


図3. ガレキエリア

◇ ガレキ

ガレキは図4のように、アーテックブロックを組み合わせたものを使用し、黄色とオレンジ色の2種類が存在する。コース上にあるガレキはすべて同じ形とする。

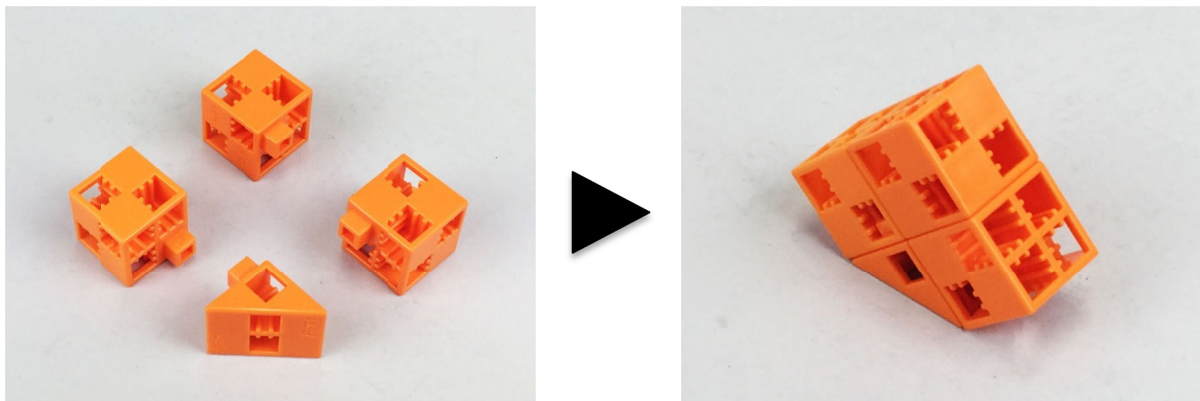


図4. ガレキの組み立て方

ガレキは当日選ばれた番号の回収スポット内の白枠に図5のように置かれる。

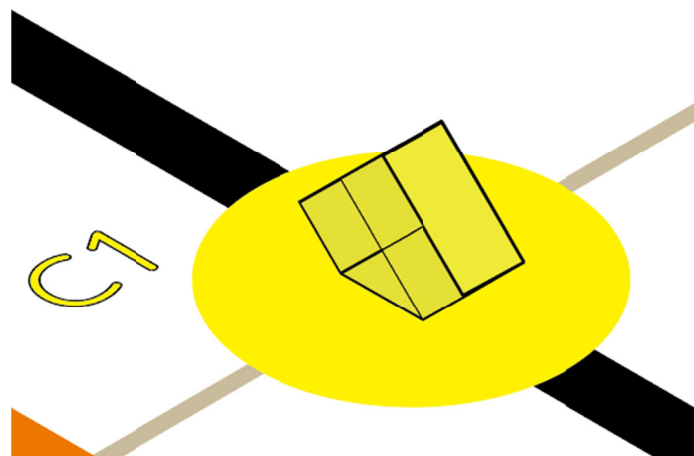
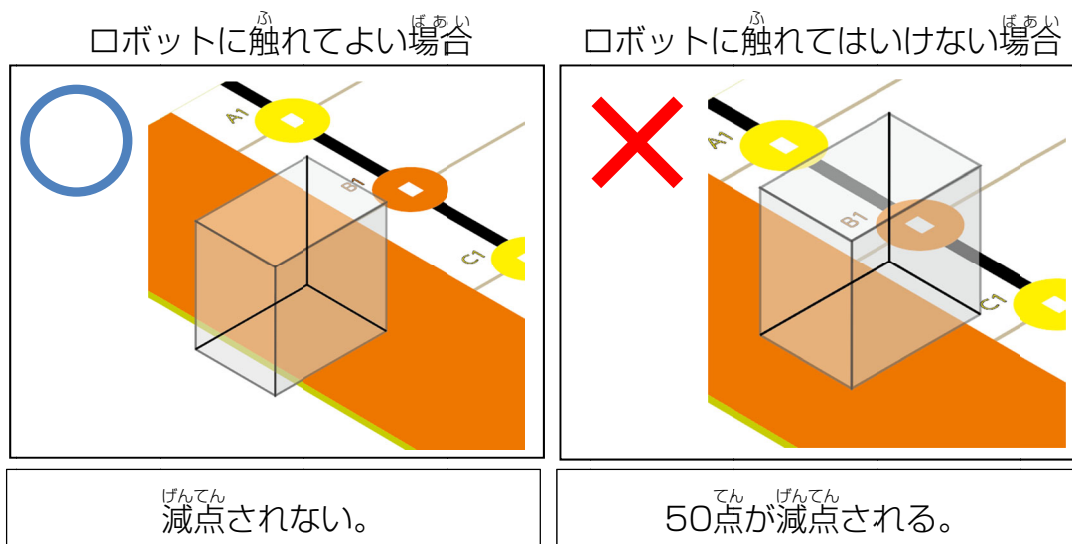


図5. ガレキの置き方

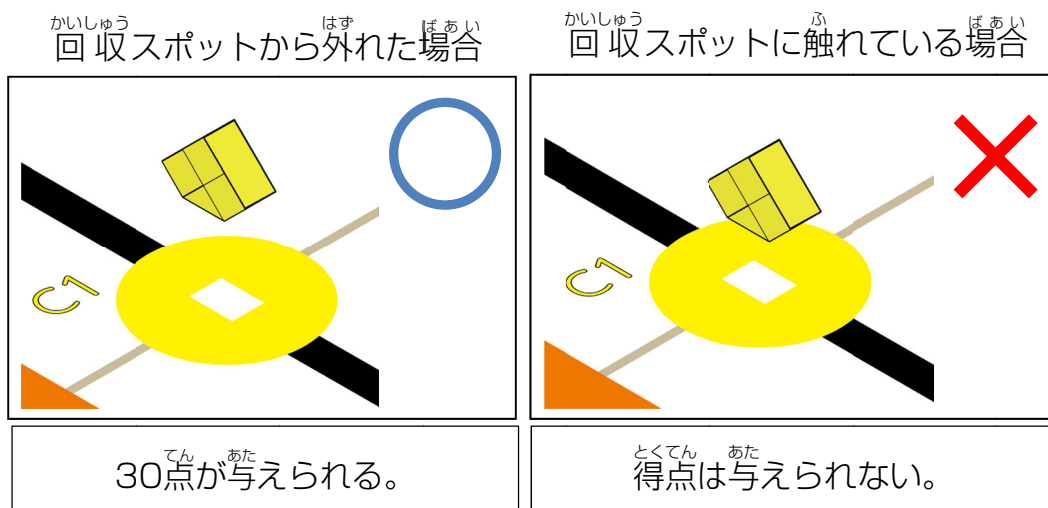
2. 競技ルール

- 1) 競技時間は 180 秒（3分）とする。
- 2) 旗はスタート前に審判から渡される。
- 3) ロボットはスタートエリアに置き、審判が鳴らす笛の合図に合わせてスタートする。
- 4) スタート前のロボットは空中も含めて全体が集積所の中に入っていなければならない。ただし、オレンジ色と黄色のどちらの集積所からスタートさせてもよい。
- 5) 競技途中でのやり直しは認められない。
- 6) ガレキが設置される回収スポットは、黄色のガレキは A1 と A2、C1 と C2 からそれぞれ 1 つずつ、オレンジ色のガレキは B1 と B2、D1 と D2 からそれぞれ 1 つずつ選ばれ、合計4カ所に設置される（各番号の位置は P.10 の図6で確認）。それらの番号は大会当日まで明かされず、各会場で実行委員会による抽選によって公平に決定する。また、選ばれた場所に設置されるガレキの色も大会当日に抽選で決定される。

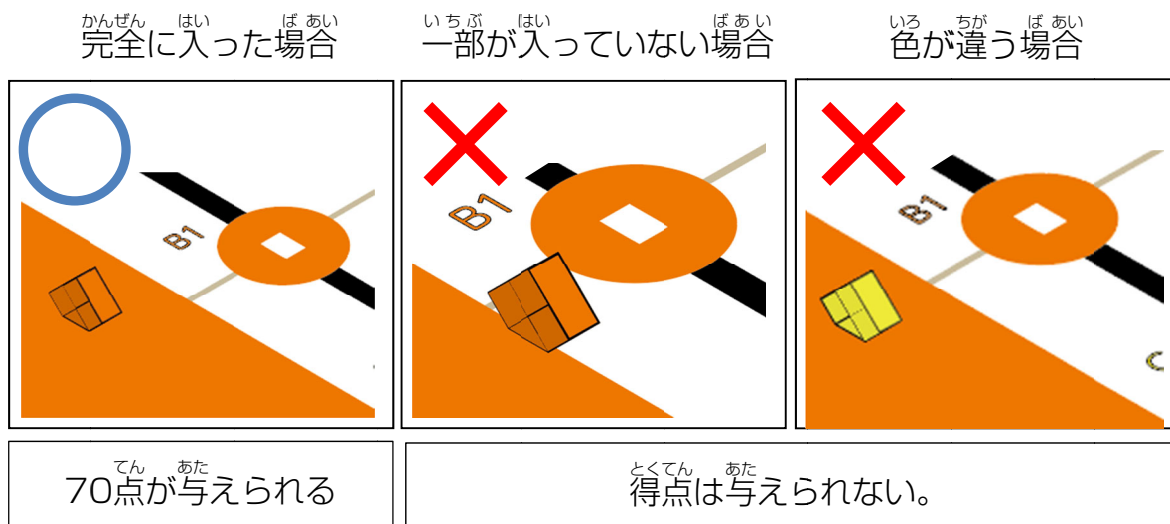
- 7) 競技中、ロボットが集積所もしくはその手前にいるとき、ロボットの位置変更やボタンによる操作などでロボットに触れることができる。ただし、ロボットの一部分が空中も含みガレキエリア内に入っている状態でロボットに触れた場合、1回につき50点が競技終了時に減点される。なお、タッチセンサーなどを使用したコントローラーもロボットの一部分と見なすものとする。



- 8) ロボットが反対側の集積所に向かう際は、必ずガレキエリアの移動を行わなければならない。選手がロボットを持って運ぶことはできない。
- 9) ロボットが集積所に戻ることができず、競技の続行が不可能な場合、1回につき50点を減点することで、選手はロボットを手動で好きな集積所に戻してよい。
- 10) ガレキが最初に設置されていた回収スポットから外れたとき、ガレキを除去できたとして、1個につき30点が競技終了時に与えられる。ただし、ガレキが回収スポットに一部でも触れている場合、得点は与えられない。



- 11) 運ばれたガレキが同じ色の集積所に完全に入ったとき、ガレキを回収できたとして、1個につき70点が競技終了時に与えられる。ただし、異なる色の集積所まで除去しても得点は与えられない。また、選手は回収したガレキには触れられるが、回収する前にガレキに触れた場合、そのガレキの得点は与えられない。



- 12) 決勝大会ではスペシャルミッションを達成した場合、ボーナス得点が与えられる。ただし、スペシャルミッションを行わなかった場合や失敗した場合でも減点はされない。

- 13) 次の場合に競技終了とする。

- 選手が競技を終了させるために、旗を掲げて「ストップ」を宣言した。この時点を競技終了時間とする。
- 競技時間の180秒を経過した。
- 審判が重大なルール違反と判断した。

3. 競技の流れ

- 1) 競技は1回だけ行う。
- 2) 競技の前に各チームには本番用コースでの試走時間が与えられる。この時間を使って、選手はロボット及びプログラムの調整を行う。試走を行う順番は事前に大会本部の抽選で決定する。
 《注意》
 - ・会場に競技コースを持ち込んで練習することはできない。
 - ・ガレキを設置する回収スポットの発表後、試走時間以外でロボットやプログラムの調整を行うことを禁止する。
- 3) スペシャルミッションへの準備は2)の時間内で行う。
- 4) 全てのチームが試走を終了した後に検査員によりロボットの検査が行われる。検査を通過した後は指定された場所にロボットを置き、競技開始まで触れることはできない。検査後は競技中も含めロボットに対するあらゆる変更が認められないため、プログラムは検査前に転送を済ませておくこと。
- 5) 事前に大会本部の抽選で決定した順番で競技を行う。選手は呼び出しの後に、自チームのロボットを取りに行き、競技を開始するまでの間は指定の場所で待機する。
 待機中にロボットおよびプログラムを変更することはできない。
- 6) 競技終了後は速やかにロボットを指定された場所に置き待機する。
- 7) 全てのチームが競技を終了した後に結果を集計し、順位を決定する。
- 8) 獲得した得点と同じチームが複数あった場合、競技終了時間が短いチームから高く順位をつける。

4. 競技用ロボット

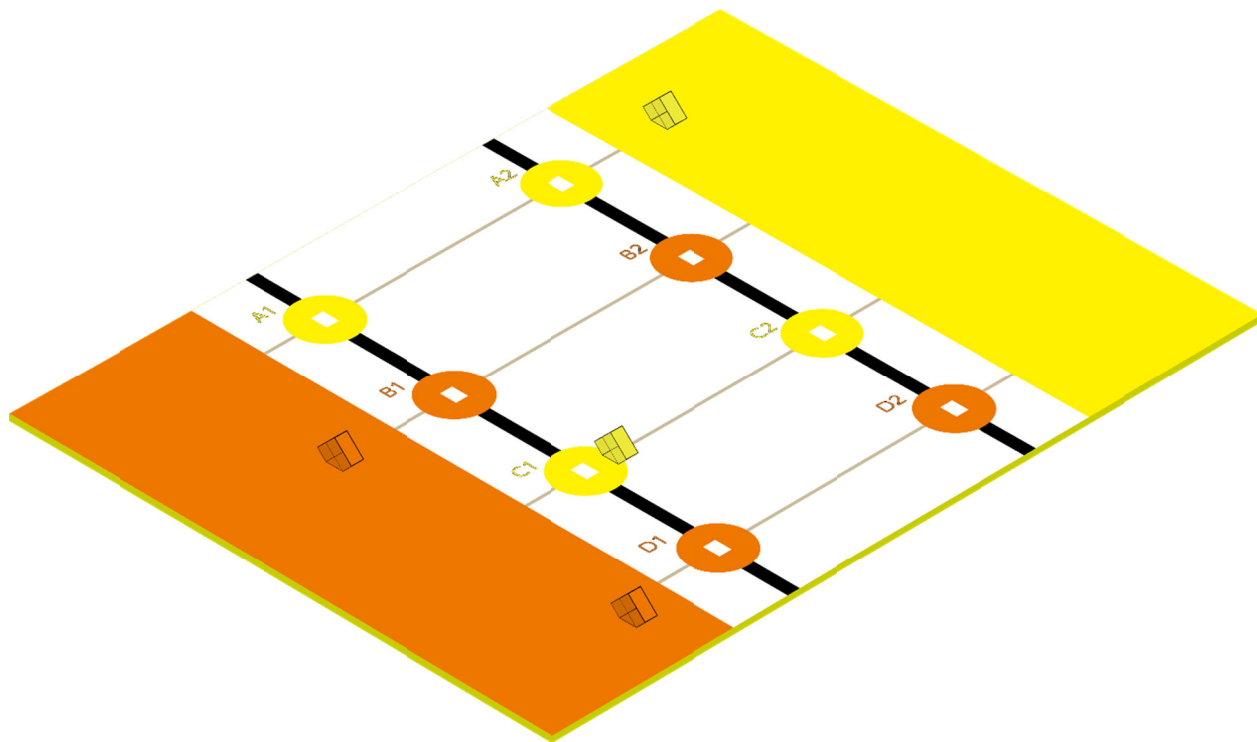
- 1) ロボットは1チーム1台とする。
- 2) ロボットの製作には P.1 1の資料1のアーテックロボ (ArtecRobo、ArtecRobo2.0) 用パーツおよび、P.1 2の資料2のアーテックブロック (ArtecBlocks) のみ使用できるものとする。
- 3) スタディーノ (Studuino)、もしくは、スタディーノビット (Studuino:bit) は1台のみ使用できる。その他のパーツについては数を制限しない。
- 4) 2) のパーツを改造したものは使用できない。
- 5) ねじ、接着剤、テープなど2) のパーツ以外でロボットを補強することはできない。ただし、輪ゴムや結束バンドでコードをまとめることは認められる。
- 6) ロボットはスタート時点で横30cm、縦30cm、高さ30cm以内に収まっていなければならない。
- 7) ロボットの重さは制限しない。
- 8) ロボットはスタート後、変形することはできるが、分離することはできない。
- 9) 競技中の Wifi や Bluetooth を利用したロボットの操作を禁止する。
- 10) ロボットを制御するプログラムは下記のソフトウェアのいずれかで作成する。
 - ・ Studuino Software アイコンプログラミング環境
 - ・ Studuino Software ブロックプログラミング環境
 - ・ Studuino_bit
 - ・ Arduino IDE
 - ・ ドリトル
 - ・ Mu
- 11) 電池は単3型のアルカリ乾電池を3本使用すること。
- 12) 競技前に行う試走でロボット及びプログラムを調整する際に使用するパーツやパソコンは各自で持ち込むこと。大会本部から貸出することはできない。
- 13) エントリーしたチームメンバー以外がロボットやプログラムを製作することは認められない。発覚した時点で今大会をふくめ、3年間の参加資格を失うものとする。

5. 採点

- ① ガレキエリアの回収スポットからガレキを除去した場合、1個につき30点を与える。
- ② ガレキを同じ色の集積所に運んだ場合、1個につき70点を与える。
- ③ 決勝大会のスペシャルミッションに成功した場合、ボーナス得点として最大で100点を与える。
- ④ ①～③の合計得点を競技点とする。

(採点例)

A2、B1、C1、D1の回収スポットが選ばれているとき



- 回収スポットから除去したガレキ
 $3\text{個} \Rightarrow 30\text{点} \times 3\text{個} = 90\text{点}$
- 集積所まで回収したガレキ
 $3\text{個} \Rightarrow 70\text{点} \times 3\text{個} = 210\text{点}$

競技点：300点

6. 競技コース

競技コースとブロックセット（ガレキの作成用）は大会と同じものが大会公式サイト（<http://urc21.org>）から購入できる。

※長さの単位はすべて mm

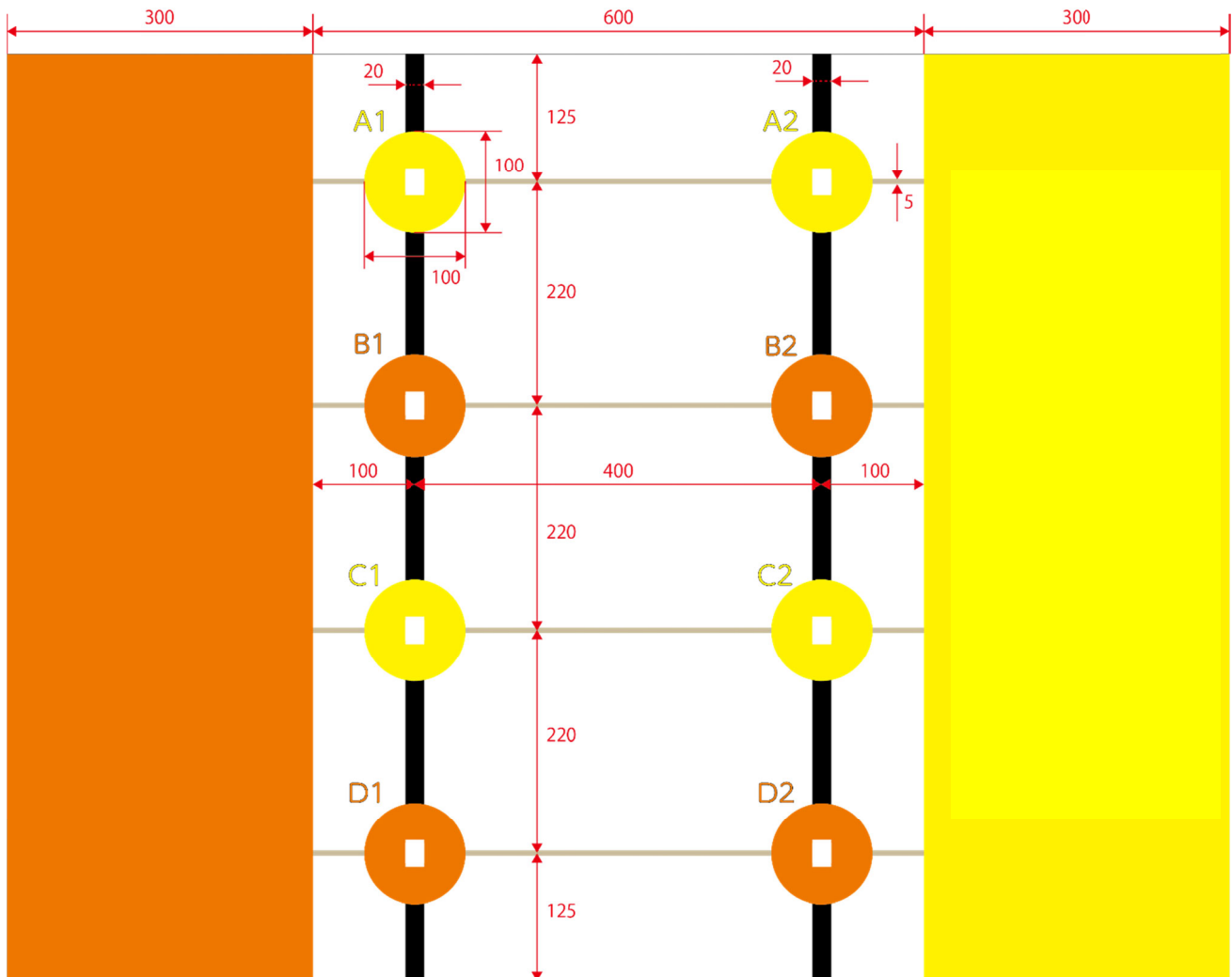


図6. 競技コース寸法

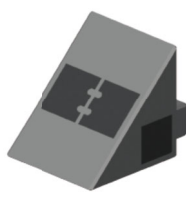



資料1 使用可能なアーテックロボ (ArtecRobo、ArtecRobo2.0) 用パーツ一覧

※加速度センサー、ジャイロセンサーは使用できない。

スタディーノ	スタディーノ用 でんち 電池ボックス	エルイーディー L E D あか あお みどり しろ (赤、青、緑、白)	でんし 電子ブザー
 ばんめん ※盤面シールを は 貼 っ て い て も 良 い			
タッチセンサー	せきがいせん 赤外線 フォトリフレクタ	サーボモーター	ディーシー D C モーター
			
ディーシー D C モーター せつぞく 接続パーツ	せつぞく センサー接続コード みじか (い) しん センチ (短) 3芯 15cm	せつぞく センサー接続コード ちゅう しん センチ (中) 3芯 30cm	サーボモーター用 えんちよう 延長コード
			
スタディーノビット	スタディーノビット用 でんち 電池ボックス	ロボット用拡張ボード	
			

資料2 使用可能なアーテックブロック (ArtecBlocks) 一覧

※各ブロックの色は制限しない。

基本四角 きほんしかく	さんかく 三角	ハーフA ハーフA	ハーフB ハーフB
			
ハーフC ハーフC	ハーフD ハーフD	かいてんじく 回転軸	タイヤ
			
ステー	めだま 目玉パーツ (丸)	ギヤ大 ギヤ大	ギヤ小 ギヤ小
			
ラックギヤ	タイヤゴム	※ギヤ用タイヤゴムは使用できない。	
			