

URC 2017 アドバンス部門 ぶもん

ルールブック

公開日：2017年6月1日

競技概要

競技名：「街のゴミを回収しよう！」

街の道路に捨てられたゴミを回収するロボットを製作します。捨てられたゴミを放置しておくと、街の美しい景観を損ねるだけでなく、雨や風などでゴミが川や海に流れてしまい、誤って生き物が飲み込むことで、生態系に悪い影響を及ぼす危険性があります。ロボットにはスタート地点から出発し、街の道路を走り、捨てられたゴミを回収した後、ゴミ集積場まで運び、ゴミ箱に入れるミッションが与えられています。

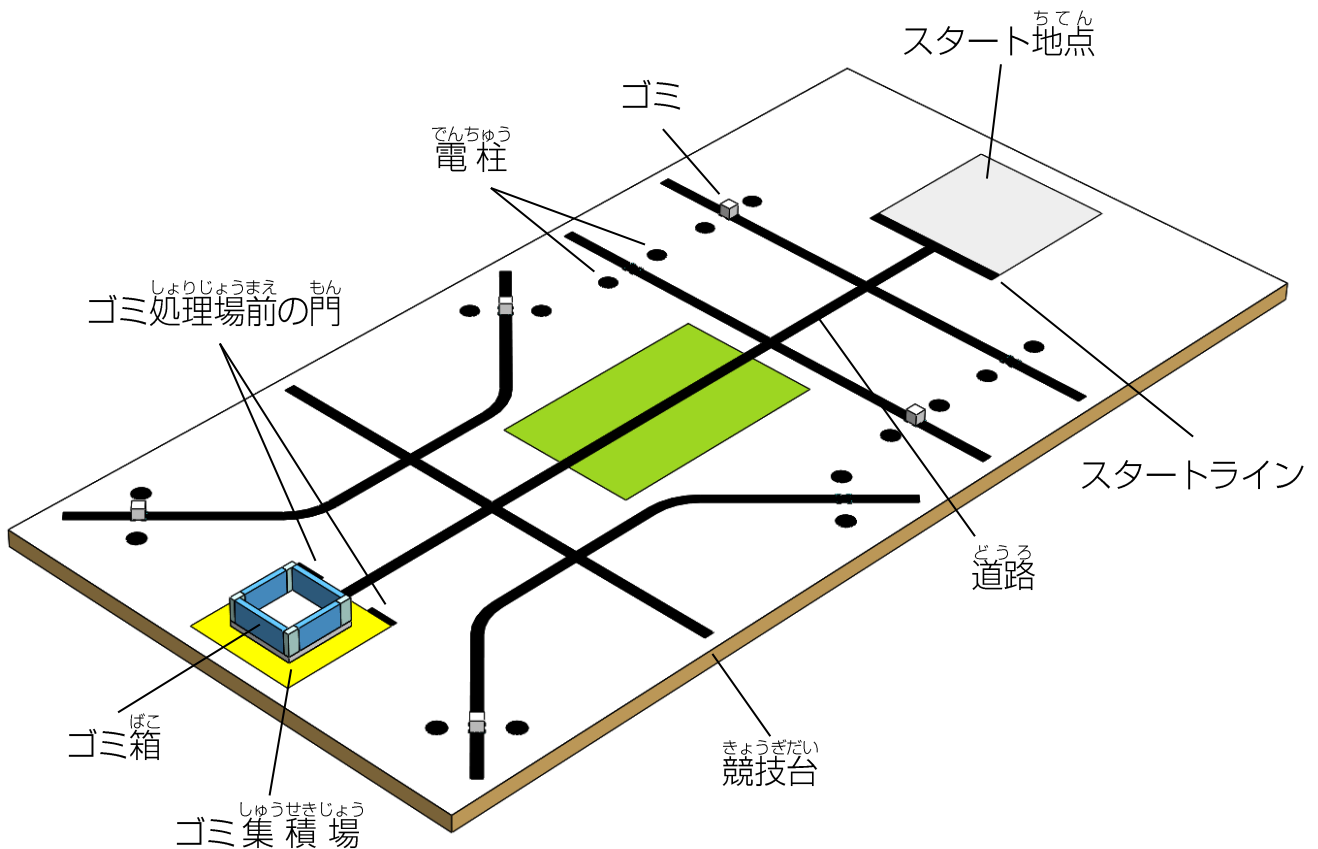


図1. 競技コース

1. 競技内容

○ ロボットに与えられたミッション

スタート地点から出発し、道路上に捨てられたゴミを回収する。その後、ゴミ集積場へゴミを運び、その中央にあるゴミ箱へ回収したゴミを入れる。最後にスタート地点まで戻り動作を停止し、終了ランプ（LED）を点灯させた時点でミッション完了とする。

○ スペシャルミッション

スペシャルミッションは大会当日に発表される。ロボットは上記のミッションを完了するまでの間にスペシャルミッションを完了させる。

○ ロボットに求められること

- ・ スタート地点を出発後、動作を停止するまで自律的に行動すること。
- ・ 道路を走り、できるだけ多くのゴミを回収し、ゴミ集積場まで運ぶこと。
- ・ ゴミ集積場まで運んだゴミをゴミ箱に入れること。
- ・ できるだけ短い時間ですべてのミッションを完了すること。

○ ゴミ

これまでの調査の結果からゴミがよく捨てられている8カ所の場所が特定できている。街の住人の情報から、現在は合計5カ所で捨てられていることがわかっているが、8カ所のうちのどこの場所かまでは特定できていない。

ゴミは図2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する。コース上にあるゴミはすべて同じ形とする。

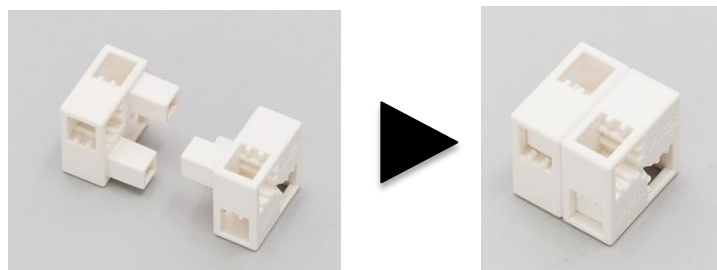


図2. ゴミの組み立て方

ゴミがよく捨てられている場所は1～8までの番号が付けられており、その場所が分かるように道路に目印がつけられている。ゴミはこの目印に合わせて置かれている。また、ゴミは電柱のそばになる場所など自立しにくい所に捨てられている。

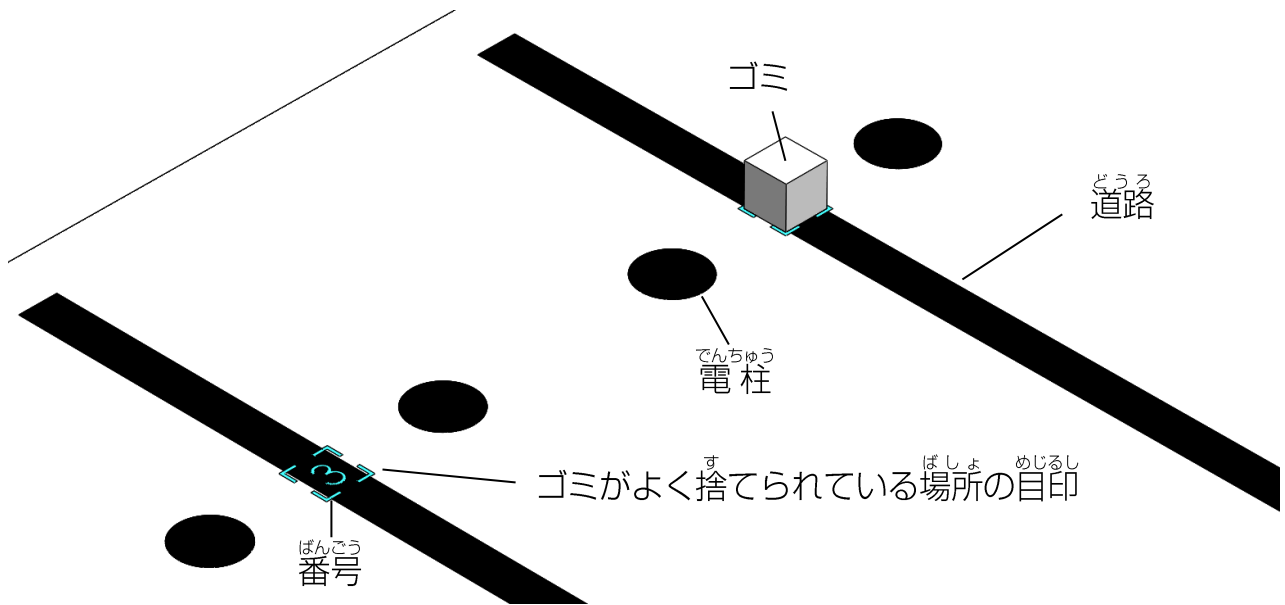


図3. ゴミがよく捨てられている場所

○ ゴミ集積場

道路の先にある黄色のエリア（道路をふくみ、門はふくまない）がゴミ集積場となる。

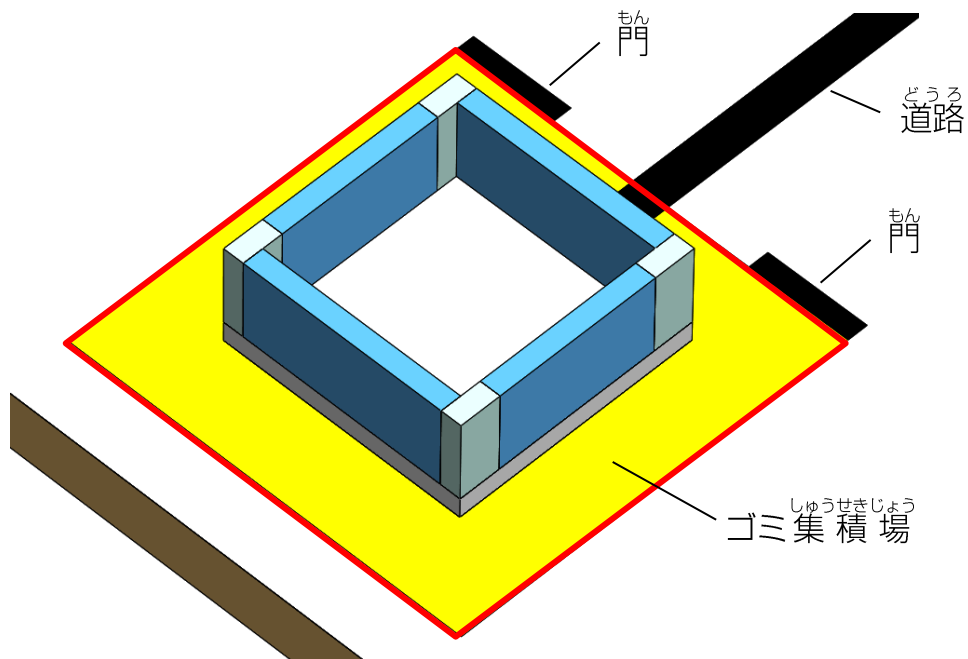


図4. ゴミ集積場

○ ゴミ箱ばこ

図5のようにブロックを組み合わせたものをゴミ箱ばことする。ゴミ箱ばこはゴミ集積場しゅうせきじょうの中央ちゅうおうに設置せっちされている。また、ゴミ箱ばこは固定こていされていないため、ロボットがぶつかりゴミ集積場しゅうせきじょうから出ることがないように注意ちゅういする。

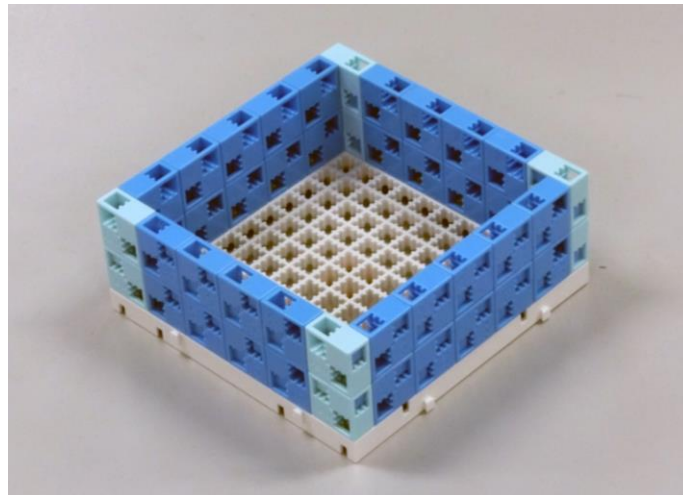


図5. ゴミ箱ばこの組み方かた

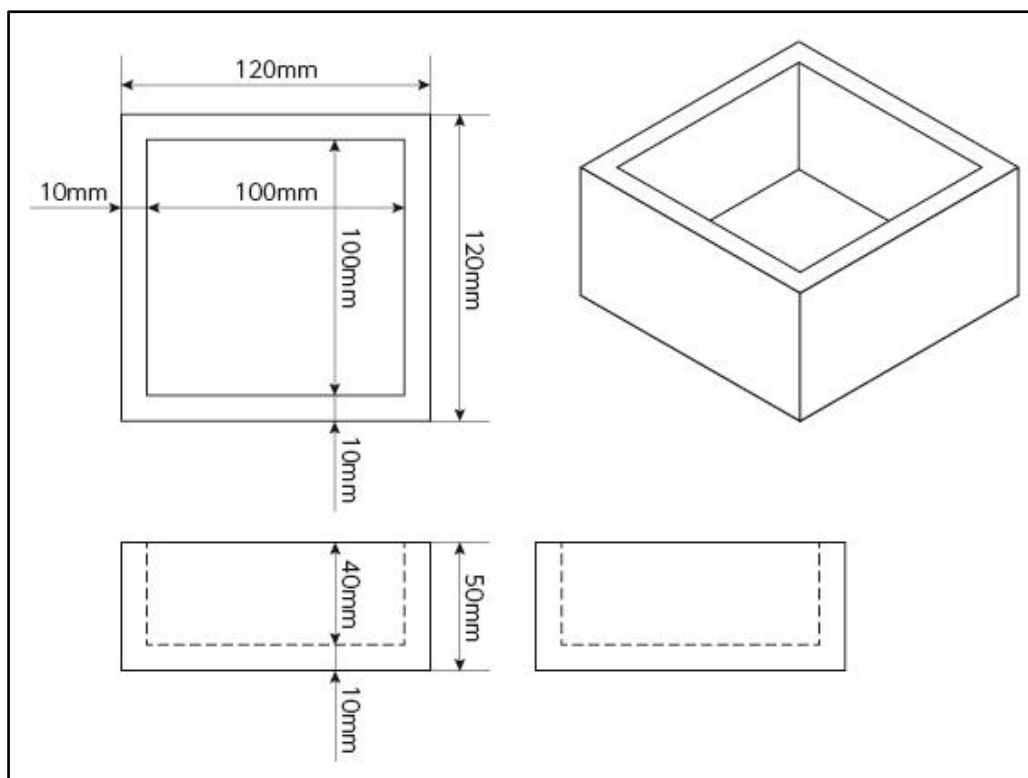
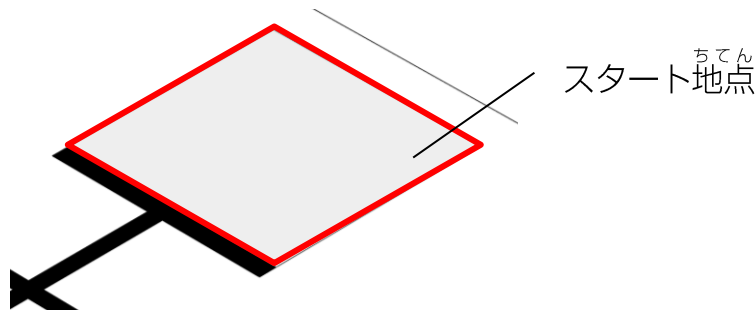


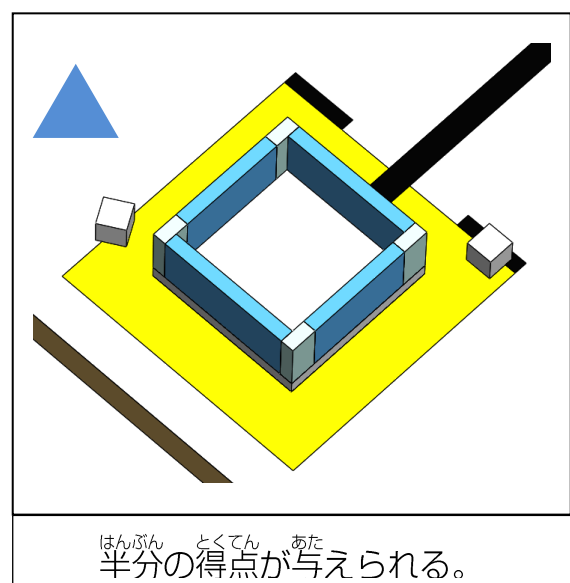
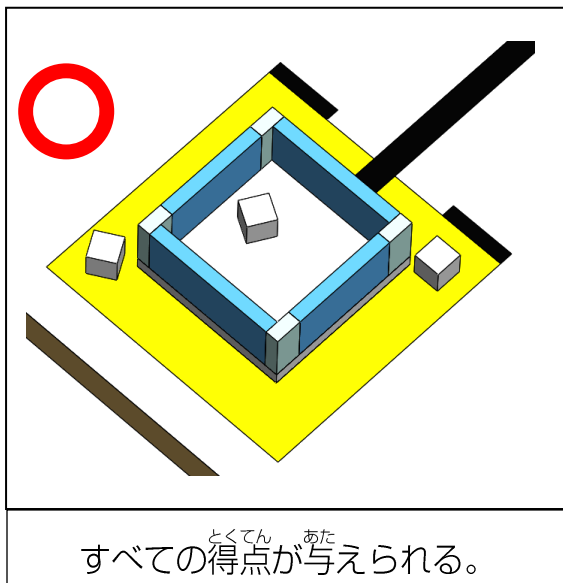
図6. ゴミ箱ばこの寸法すんぽう

2. ルール

- 1) 競技時間は360秒（6分）とする。
- 2) ロボットはスタート地点に置き、審判が鳴らす笛の合図に合わせてスタートする。

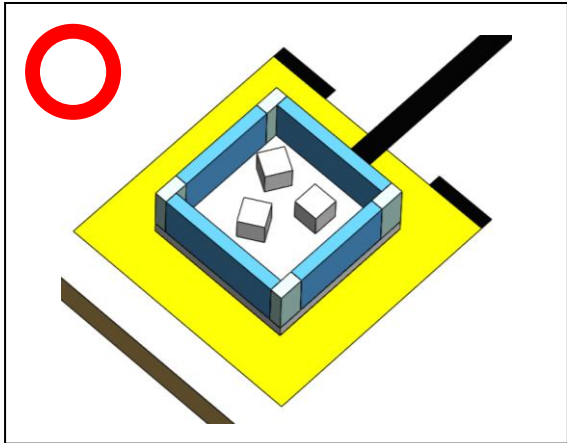


- 3) スタート前のロボットは空中も含めてスタート地点の枠を越えてはいけぬ。
- 4) スタート後は競技終了までロボットに触れてはいけぬ。
- 5) 競技途中でのやり直しは認められぬ。
- 6) ゴミは1～8までの番号の中から選ばれた5カ所に設置される(各番号の位置はP.13の図8で確認)。ゴミを設置する番号は大会当日まで明かされず、会場で審査員長による抽選によって公平に決定する。
- 7) ゴミ集積場までゴミを運ぶと、1個につき得点が与えられる。ただし、例えばロボットがゴミを所持したまま競技を終了した場合など、ゴミがゴミ集積場（黄色のエリア）やゴミ箱に直接接触していないと得点は与えられない。また、ゴミの一部がゴミ集積場から出ている場合、与えられる得点が半減される。

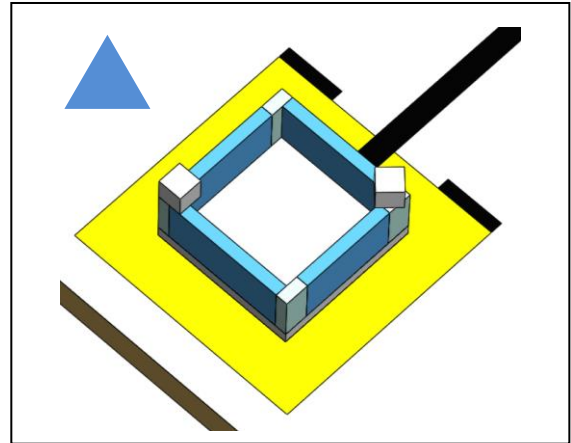


※採点の方法の例をP.10に掲載する

8) 運んだゴミをゴミ箱に入れると、ゴミを運んだことによる7)の基礎点に加え、さらにボーナス得点が与えられる。ただし、ゴミ箱に直接触れていない場合や、はずみでゴミ箱から出た場合、得点は与えられない。また、ゴミ箱のふちに乗っている場合は得点が半減される。

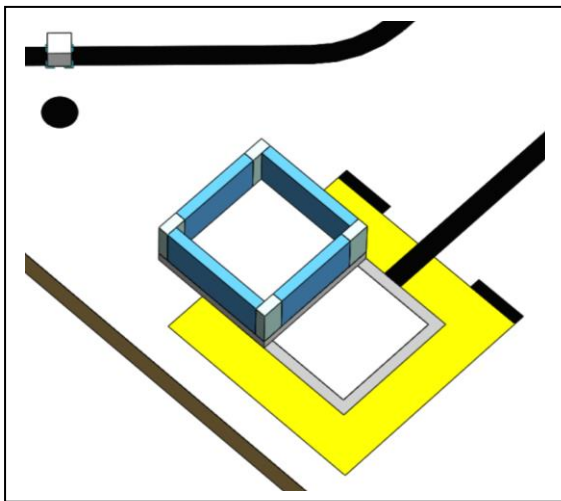


すべての得点が与えられる。

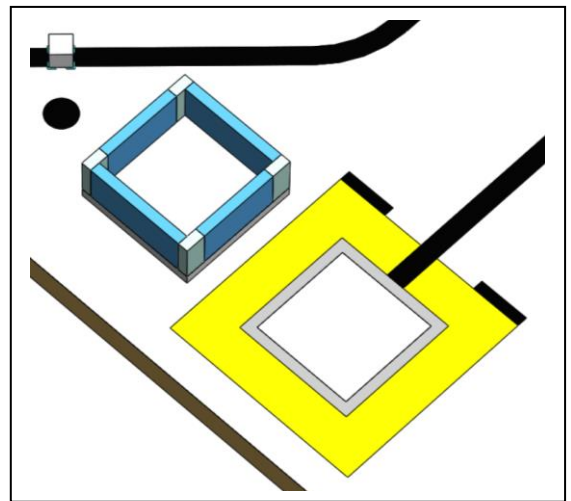


半分の得点が与えられる。

9) ロボットの動作によって、ゴミ箱がゴミ集積場（黄色のエリア）から一部出た場合は獲得した得点から減点される。また、ゴミ箱がゴミ集積場から完全に出たり、競技台から落ちた場合はさらに大きく減点される。

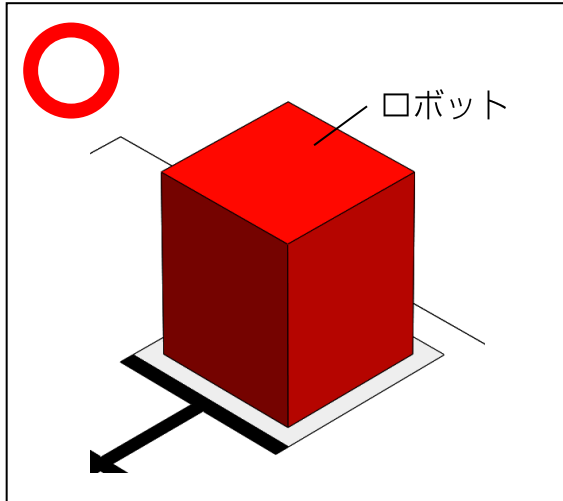


ゴミ集積場から出ると減点される。

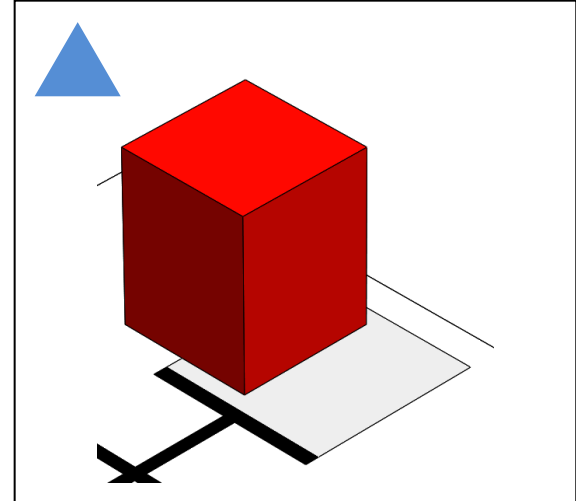


お落ちた場合も大きく減点される。

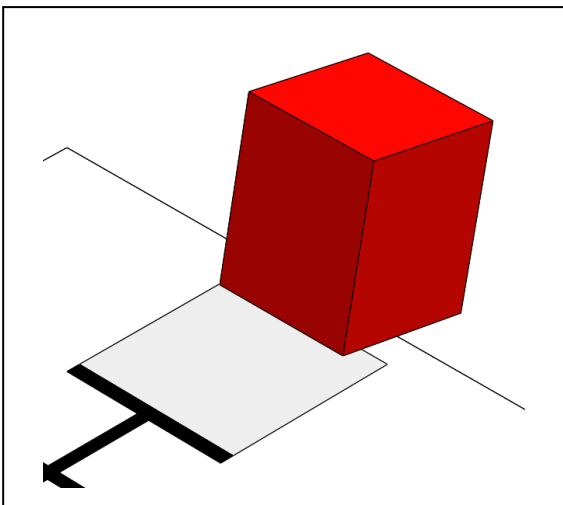
10) ゴミを運び終えた後はスタート地点に再び戻り、ロボットの動作を停止させるものとする。このときロボットを正確にスタート地点の枠内に納めた場合、得点が与えられる。枠からロボットの一部分がはみ出した状態で動作を停止した場合、得点の半分が与えられる。枠に入らなかったり、競技台から落ちた場合は得点は与えられない。



すべての得点が与えられる。



半分の得点が与えられる。



得点は与えられない。

11) 動作を停止した後は終了ランプ (LED) を点灯させる。また、終了ランプ (LED) の色は青色とする。動作を停止する前に点灯させた場合、獲得した得点から減点される。

12) スペシャルミッションを完了した場合はボーナス得点が与えられる。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。

- ・ 終了ランプ (LED) を点灯した。
ただし、動作を停止する前に点灯した場合は、動作停止時点で競技終了とする。
- ・ 競技時間の 360 秒を経過した。
- ・ 競技台から落ち、ロボットが自力で復帰できない場合。
- ・ 選手が競技を終了させるために、「ストップ」を宣言した。
- ・ ルールに違反した。

3. 競技の流れ

- 1) 競技は2回行う。2回の競技結果のうち得点が高い方をチームが獲得した得点として順位を決定する。
- 2) 競技の前に各チームには 10分×2回の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。
- 3) 他チームの試走時間は練習用コースを使用して自由にロボット及びプログラムを調整することができる。
- 4) スペシャルミッションへの準備は2) 3) の時間内で行う。
- 5) 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。
- 6) 事前に大会本部の抽選で決定した順番で1回目の競技を行う。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。待機中にロボット及びプログラムを変更することはできない。
- 7) 1回目の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、2回目の競技まで待機する。待機中にロボット及びプログラムを変更することはできない。
- 8) 全てのチームが1回目の競技を終了した後に1回目の競技と同様の流れで続けて2回目の競技を行う。
- 9) 全ての競技を終了した後に結果を集計し、順位を決定する。

4. 競技用ロボット

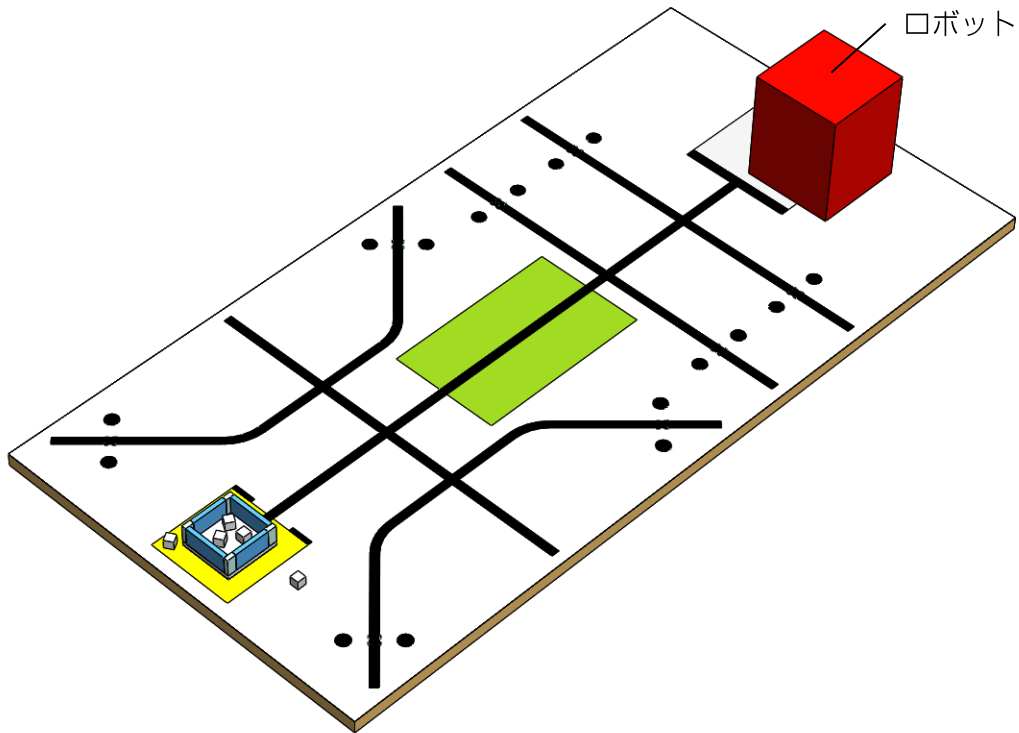
- 1) ロボットは1チーム1台とする。
- 2) ロボットの製作には P.14 の資料1 のアーテックロボ (ArtecRobo) 用パーツと、P.15 の資料2 のアーテックブロック (ArtecBlocks) のみ使用できるものとする。
- 3) スタディーノ (Studuino) は1台のみ使用できる。その他のパーツについては数を制限しない。
- 4) 2) のパーツを改造したものは使用できない。
- 5) ねじ、接着剤、テープなど2) のパーツ以外でロボットを補強することはできない。
- 6) ロボットはスタート時点で横25cm、縦25cm、高さ40cm以内に収まっていないなければならない。
- 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) ロボットを制御するプログラムは下記3種類のソフトウェアのいずれかで作成する。
 - ・スタディーノ(Studuino) アイコンプログラミング環境
 - ・スタディーノ(Studuino) ブロックプログラミング環境
 - ・Arduino IDE
- 10) ロボットはスタート後、自律して動作するようにプログラミングされていること。
- 11) ロボットはスタート後、人による操作はできない。
- 12) 電池は単3型のアルカリ乾電池を3本使用すること。
- 13) 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。
- 14) 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 ゴミ集積場に回収したゴミを1個運ぶごとに10点を与える。
ただし、ゴミの一部がゴミ集積場から出ている場合は半分の5点を与える。
- ② ゴミ集積場に運んだゴミを1個ゴミ箱に入れるたびに40点を与える。
ただし、ゴミがゴミ箱のふちに乗っている場合は半分の20点を与える。
- ③ ゴミ集積場からゴミ箱の一部が出た場合は合計得点より50点を引く。
ゴミ集積場から完全に出了た場合や競技台から落ちた場合、合計得点より100点を引く。
- ④ スタート地点の枠内で動作を停止できた場合、60点を与える。ただし、枠からロボットの一部分が出た場合は半分の30点を与える。
- ⑤ 動作を停止する前に終了ランプ (LED) を点灯した場合、合計得点より30点を引く。
- ⑥ スペシャルミッションを達成した場合、ボーナス得点として50点を与える。
- ⑦ 競技を終了した時間によって、次の式により加点する。

$$\text{加点} = \text{制限時間 (秒)} - \text{競技終了時間 (秒)}$$
- ⑧ ①～⑦の合計得点を競技点とする。

さいてんれい
(採点例)

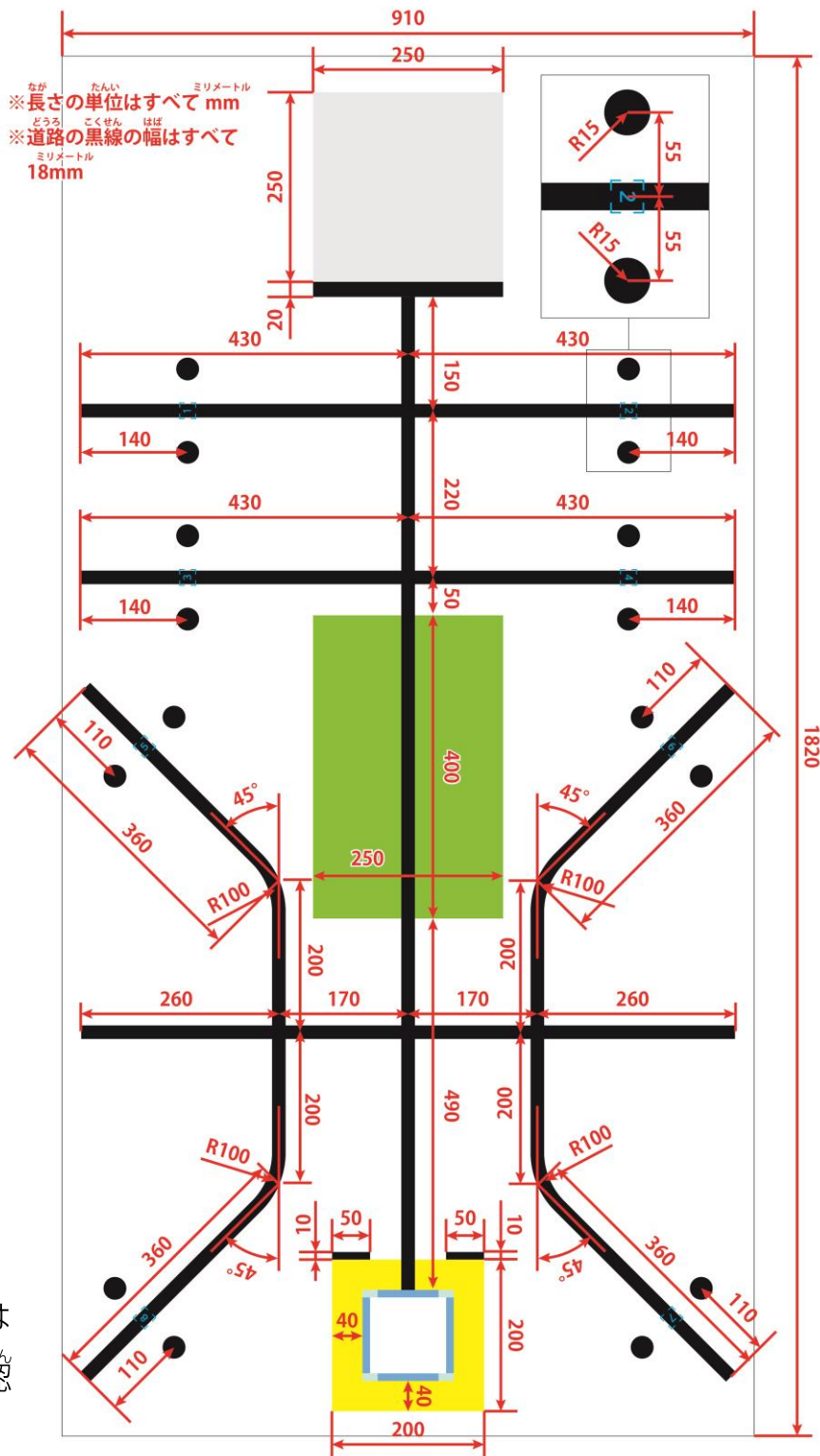


- 集めたゴミ
 - ・ ゴミ集積場へ4個 $\Rightarrow 10\text{点} \times 4\text{個} = 40\text{点}$
 - ・ ゴミ箱へ3個 $\Rightarrow 40\text{点} \times 3\text{個} = 120\text{点}$
- 動作を停止した位置
 - ・ 枠から一部はみ出している $\Rightarrow 30\text{点}$
- スペシャルミッション
 - ・ 完了した $\Rightarrow 50\text{点}$
- 競技終了時間
 - ・ 200秒 $\Rightarrow 360\text{秒} - 200\text{秒} = 160\text{点}$

競技点：400点

5. 競技コース

競技コースとブロックセット（ゴミ・ゴミ集積場用）は大会と同じものが参加確定後に各チームに1セットずつ配布される。



※ゴミ箱の寸法はP.4の図6を確認する。

図7. 競技コース寸法

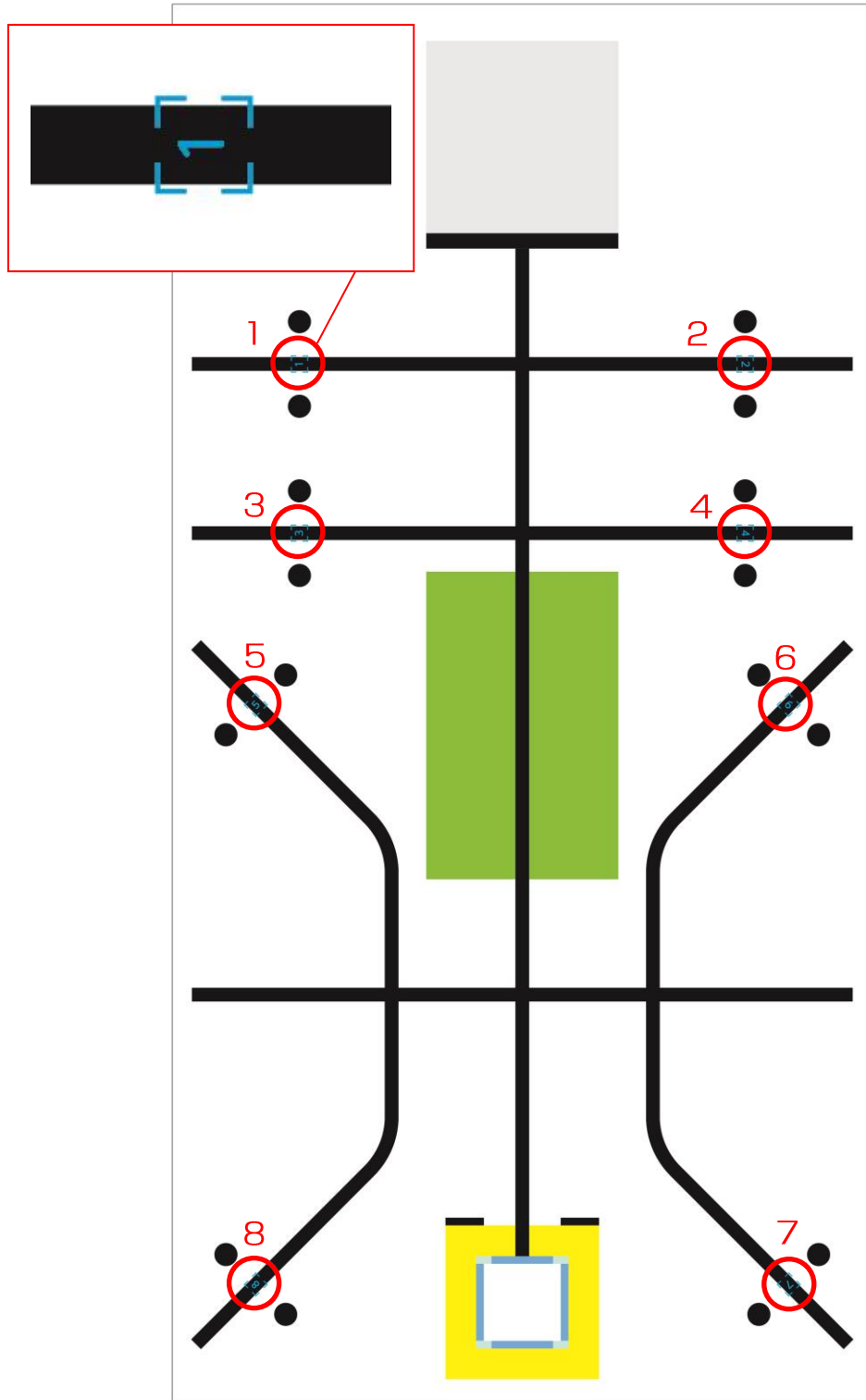
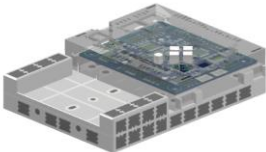
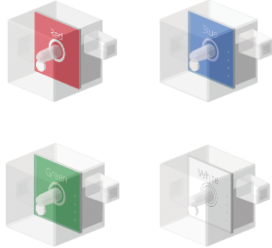
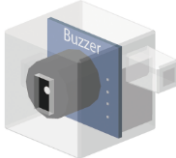

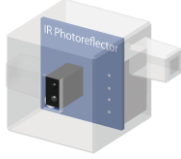
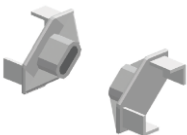





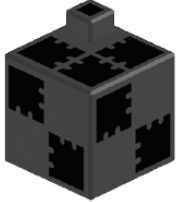
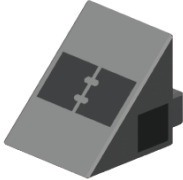
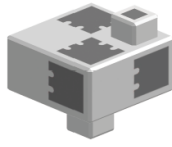









図8. ゴミがよく捨てられている8カ所

資料1 使用可能なアーテックロボ (ArtecRobo) 用パーツ一覧

スタディーノ	でんち 電池ボックス	エリデー あか あお みどり しろ LED (赤、青、緑、白)	でんし 電子ブザー
			
タッチセンサー	ひかり 光センサー	おと 音センサー	せきがいせん 赤外線 フォトリフレクタ
			
かそくど 加速度センサー	サーボモーター	ディーシー DCモーター	ディーシー DCモーター せつぞく 接続パーツ
			
センサー接続コード (みじか (い)) しん センチ (短) 3芯15cm	センサー接続コード ちゅう しん センチ (中) 3芯30cm	センサー接続コード なが (い) しん センチ (長) 4芯50cm	サーボモーター用 えんちよう 延長コード
			

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	三角	ハーフA	ハーフB
			
ハーフC	ハーフD	回転軸	タイヤ
			
ステー	目玉パーツ (丸)	ギヤ大	ギヤ小
			
ラックギヤ	タイヤゴム	ギヤ用タイヤゴム	
