

## 《課題名》

「Shooting Target (狙いを定めて)」

## 《課題概要》

2 分間の競技時間において、競技フィールドに配置された自陣コートストーンやピンポン球を確保し、フィールド中央に配置された Target Area に向かって投擲 (とうてき) します。投擲されたストーンやピンポン球の合計得点を競う対戦型競技です。

自陣のフィールドにはストーンを配置した Stones Area とピンポン球を 350g 入飲料缶の上部に配置した Ping-pong Area があります。Stones Area、Ping-pong Area にはストーンとピンポン球が 6 個ずつあります。

ロボットはスタート後に、まずストーンを狙いに進まなければなりません。ストーンを全て Stones Area から出すことができれば、Ping-pong Area のピンポン球を狙うことができます。確保したストーンとピンポン球は Target Area に向かって投擲することができます。

Target Area 内に投擲されたストーンはどのエリア内においても得点となります。しかし、カッティングシートで色分けした真ん中の区画 (5-points Area) および周囲の区画 (3-points Area) においては、条件付きですが高得点となります。なお、Target Area 内の Keep out Area は、上空も含めロボットの侵入はできません。

## 《大会形式》

### (ア) 対戦方式

- A) 参加チームを複数の予選グループに分け、リーグ戦を行います。
- B) 予選のグループ分けは、受付時に各チームの代表者による抽選で行います。
- C) 勝ち点は、勝ち：3 点、引き分け：1 点、負け：0 点とします。
- D) 各予選グループで勝ち点の高い上位チームが決勝トーナメントに進出できます。
- E) 勝ち点が同点のため上位チームを決定できない場合は、直接対決の結果により決定します。それでも上位チームを決定できない場合は、決定するまで再試合を行います。
- F) 敗者復活は行いません。
- G) 決勝トーナメントの対戦相手は、各予選の結果を考慮して抽選順を決定します。

### (イ) 審判団

- A) 審判団は主審 1 名と副審 2 名で構成します。
- B) 審判団は競技の判定を行います。
- C) 審判団は必要に応じて審査員に助言を求めることができます。

《競技フィールド》

図 1 に競技フィールドを上から見た図 (寸法付き) を示します。

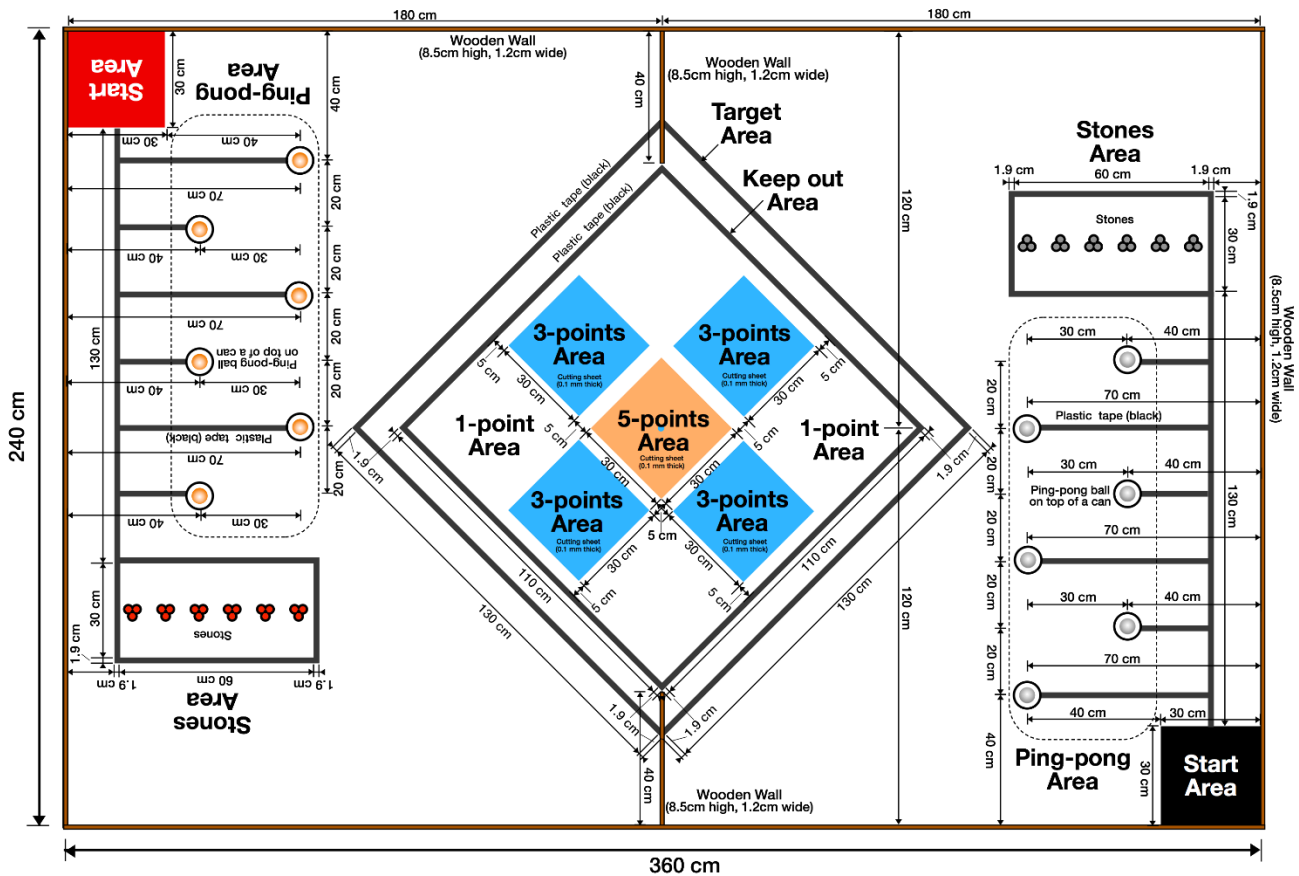


図 1 競技フィールド (Top view)

- (ア) 床材は、ロンシール工業のロンリウムプレート (白色) を使用します。ロンリウムプレートは若干弾力性があります。
- (イ) 白色に塗装した高さ 8.5cm、幅 1.2cm の木製フェンス (Wooden Wall) で競技フィールドを囲みます。また、Target Area の中心からフィールド内壁の長辺側に伸ばした垂線を超えて、相手チーム側にロボットの侵入を禁止するため、外壁と同様の壁 (40cm) を設けます。
- (ウ) 30cm 四方の硬質塩化ビニル板 (黒色および赤色、0.5mm 厚) を床材に貼り付け Start Area とします。
- (エ) NITTO 製電気絶縁用塩化ビニル粘着テープ (厚さ 0.2mm、幅 19mm、黒色) を使用して黒色のラインを描きます。このテープは図 1 において、Plastic tape (black) と記載しています。
- (オ) フィールドは Start Area 以外に Target Area、Stones Area、Ping-pong Area が設けられています。
- (カ) Target Area はフィールド中央 (青マーカー) の 130cm の四角形で囲まれた領域で、内側の 110cm 四方で区切られた領域 (中心からビニルテープ内側の端まで) を Keep out Area とします。
- (キ) Target Area には 3 種類の得点区画を設けています。5-points Area は 30cm 四方のカッティングシート (オレンジ色 (ORACAL 621-036)、0.1mm 厚)、3-points Area は 30cm 四方のカッティングシート (水色 (ORACAL 621-053)、0.1mm 厚) を床材に貼り付けます。その他はすべて 1-point Area になります。

- (ク) Stones Area は 60×30 cm のエリアとなるようにビニルテープで囲い、その内側に 6 個のストーンを配置します。
- (ケ) ストーンには LEGO MINDSTORMS EV3 の中に入っている部品を使用します。部品は EV3 ブロックパーツ一覧 45544 内の 4153718 (赤) または 4142822 (黒)、4666579、4502595 は各 1 個、4121715、4211775、6023956、4610380 は各 3 個で構成しています。詳細は配布サンプルと図 2 を参照してください。
- (コ) Ping-pong Area 内の 6 ヶ所に飲料缶 (340g ; 350mL) を両面テープで床材に固定しています。ただし、完全に固定するのは難しいため、横から押した場合は若干傾く場合があります。
- (サ) 飲料缶は、伊藤園 おーいお茶 (340g) を使用し、上には白とオレンジのピンポン球を置きます。また、缶には NITTO 製電気絶縁用塩化ビニル粘着テープ (厚さ 0.2mm、幅 50mm、白色) で覆います。図 3 を参照してください。



図 2 ストーンの概観



図 3 使用する飲料缶とピンポン球の置き方

### 《競技ロボットの条件》

- (ア) LEGO MINDSTORMS の基本セット (RCX、NXT、EV3) に含まれるパーツを自由に組み合わせてロボットを製作してください。パーツを全て使用する必要はありません。ただし、制御部は RCX、NXT、EV3 のいずれか 1 つとします。制御部とは、マイクロコンピュータが実装されている RCX 本体、NXT 本体、EV3 本体を指します。
- (イ) 拡張キットは使用不可です。
- (ウ) パーツの改造や、基本セットに含まれないパーツを使用してはいけません。
- (エ) ロボットを Bluetooth 等で遠隔操作してはいけません。
- (オ) スタート、フライングリスタートおよびリトライの時、ロボットの大きさは 30×30cm に収まるようにして下さい。スタート、フライングリスタートおよびリトライの後であれば、30×30cm を超える大きさに変形してもかまいません。
- (カ) 高さや重量に制限はありません。
- (キ) 分離 (ただし、ロボットの動作中に外れたパーツがケーブルなどで繋がっている場合は分離と見なさない) するタイプのロボットは不可です。
- (ク) プログラムの開発環境に制限はありません。
- (ケ) ファームウェアを変更してもかまいません。
- (コ) 競技フィールドを故意に汚したり、破損したりする仕組みを持たせてはいけません。
- (サ) ブロックを補強するためのテープや接着剤を使用してはいけません。
- (シ) 外部電源 (電源アダプタ) を使用してはいけません。

### 《競技形式》

- (ア) 競技中にロボットに触れることができるのはプレイヤー 1 名のみです。
- (イ) プレイヤーは自陣の Start Area にロボットを置き、主審および副審のレギュレーションチェック (ロボットの大きさや使用禁止パーツの使用などのチェック) を受けます。
- (ウ) プレイヤーは審判から 6 個のストーンを受け取り、Stones Area 内の任意の場所に全て配置します。
- (エ) スタート合図 (計時用ソフトウェアのカウントダウンとビーブ音) の後、プレイヤーはロボット本体の RUN ボタンを押すか、基本セットに含まれる標準センサを利用してロボットを動作させます。
- (オ) スタート直後に主審からフライングの宣告があった場合は、両チームともフライングリスタート (スタートのやり直し) となります。この場合、競技時間の計測および競技フィールドはスタート前の状態に戻し、フライングしたチームは相手チームよりも 5 秒遅れでスタートすることになります。フライングリスタートの後でフライングしたチームは失格となります。
- (カ) スタートさせた後、ロボットは Stones Area 内のストーンを全て出すことを目的にしてください。
- (キ) 全てのストーンを Stones Area 外に出した後、飲料缶上のピンポン球を狙うことができます。  
「Stones Area 外に出す」とは、Stones Area 内のロンリウムプレーンにストーン全体または一部が接地していない状態にすることをいいます。
- (ク) 確保したストーンやピンポン球を Target Area に投擲してください。
- (ケ) Keep out Area は、上空も含め一瞬たりともロボットの侵入はできません。

- (コ) Target Area のピンク色のカッティングシートで色分けした中心区画 (5-point Area) は 5 点、青色のカッティングシートで色分けした区画 (3-points Area : 4ヶ所) は 3 点、その他のエリアは 1 点とします。
- (サ) もし、Target Area 内の 5-points Area と 3-points Area (4ヶ所) に複数のストーンやピンポン球が存在する場合、5 点や 3 点として加算されるのはストーン 1 個だけです。同区画内において、その他のストーンやピンポン球の得点は全て 1 点で加算します。なお、認められる得点は、ストーンおよびピンポン玉の一部が Area 内に接地している場合に限りです。
- (シ) (コ)、(サ)の条件において獲得できる得点 (獲得得点) は最高で 24 点 (内訳 ; 5 点 + 3 点 × 4ヶ所 + その他 7 点) となります。
- (ス) ストーンやピンポン球は、どのように保持してもよく、同時に何個保持してもかまいません。
- (セ) 投擲したストーンやピンポン球が相手チームの Start Area まで侵入し、相手チームのプレイヤーより申告があった場合に限り、審判の判断で回収します。なお、回収したストーンやピンポン球は競技終了まで戻しません。ただし、延長戦になった場合は、その限りではありません。

### 《勝敗判定》

- (ア) 競技時間終了時点において、Target Area 内に投擲したストーンとピンポン球で獲得得点が多いチームを勝ちとし、勝ち点 3 を与えます。
- (イ) 獲得ポイントが同点の場合は、予選リーグと決勝トーナメントでは以下のように対応します。
- A) 予選リーグ
- ◇ 引き分けとして両チームに勝ち点 1 を与えます。
- B) 決勝トーナメント
- ◇ Stones Area 外にあるストーンのうち、Target Area の中心から最も近いストーン中心までの距離を計測します。その距離がより近いチームを、勝ちとします。測定対象となるストーンは Stones Area 外およびロボットが保持していないストーンとします。また、「ロボットが保持していない」とは、ストーンがロボットと一部でも接触していない状態のことです。
  - ◇ 両者の計測したストーンが同じ距離の場合、上記の方法で次に中央から近いストーンの距離を計測し、勝敗を判定します。投擲されたストーンで勝敗がつかなかった場合は投擲されたピンポン球で勝敗を決定します。それでも勝敗がつかなかった場合は 1 分間の延長戦を行います。延長戦では、競技フィールドは競技終了時点の状態から開始します。
  - ◇ 延長戦でも勝敗がつかなかった場合は、再延長戦を行います。この時、得点に関係のないストーンとピンポン球は元の位置 (ストーンは Stones Area 内の任意の場所、ピンポン球は Start Area から近い順に配置) に戻します。
  - ◇ 得点に関係のないストーンやピンポン球が無い場合、または再延長戦でも勝敗がつかない場合、再試合を行います。この時、競技フィールドは元の状態 (競技開始前の状態) に戻すこととします。
- (ウ) 再試合でも勝敗がつかなかった場合は、審査員で勝敗の決定方法を協議し、勝敗を決定します。

## 《競技判定》

- (ア) 競技判定は審判団（主審 1 名と副審 2 名）が行います。
- (イ) 禁止行為があったと判断される場合は、主審がそのことを宣言し、当該チームを失格とします。当該チームのプレイヤーは速やかにロボットを競技フィールドの外に出します。ただし、予選リーグ中では相手チームの競技は続行します（予選リーグの場合、獲得ポイント総数が決勝トーナメント進出に影響を与えるため）。
- (ウ) 禁止行為によって生じた事態がこれ以降の競技進行に問題となる場合は、競技を一旦中断して競技フィールドの整備など適切な措置を取ります。
- (エ) 競技判定に疑問を持ったチームは、競技終了直後に代表者が主審にそのことを申し出て下さい。次の競技が始まった後の異議申し立ては一切認めません。
- (オ) 異議申し立てに対する返答は、審判団で協議した上で主審が行います。ただし、異議申し立ての内容が審判団だけで判定し難い場合は、実行委員との協議により最終判定を下します。

## 《リトライ》

- (ア) 予選リーグでのリトライ回数に制限はありませんが、決勝トーナメントでは 3 回までとします。
- (イ) 動作中のロボットがフィールド上で膠着状態になったと審判団が判断した場合、強制リトライが宣告されることがあります。
- (ウ) リトライは、プレイヤーがリトライを副審に告げ、副審がそれを認めた場合に限り許されます。ただし、リトライが副審に認められても、プレイヤーがロボットに触れなければリトライにはなりません。つまり、プレイヤーがロボットに触れた瞬間にリトライを選択したことになります。従って、リトライが副審に認められた時から、ロボットに触れるまでの間に、ロボットが分離した場合は、失格となります。また、意図してロボットを停止させる時間を遅らせるなどの行為や戦術は、禁止行為とみなし失格となります。
- (エ) フライングリスタート、および、リトライ時にプログラム（ただし、制御部にダウンロード済みのものに限る）を切り換えたり、パーツを付け替えたりしてもかまいません。ただし、新たにパーツを付け加えることや、プログラムをダウンロードしてはいけません。

## 《禁止行為》

下記の禁止事項を行ったと判断された場合は、その競技を失格とします。

- (ア) ロボットが競技フィールドの外に出る（外に出たか否かは、ロボットの一部分が競技フィールド外の地面に触れているかで判断します）。
- (イ) ロボットを構成している部品の一部が一瞬でも **Keep out Area** に入る。
- (ウ) 故意でなくてもストーンやピンポン球をフィールドの外に出す。
- (エ) 競技中に、ロボットを持って競技フィールドから離れる。
- (オ) 競技中に、フライングリスタート、リトライで、ロボットに新たにプログラムをダウンロードする。

- (カ) 競技中にパーツを追加する (ただし、フライングリスタート、および、リトライ時にパーツの付け替えや取り外しをすることは許されます)。
- (キ) ロボットが分解および分離する。
- (ク) 競技中にプレイヤーが主審や副審の許可無くロボットや競技フィールド (障害物を含む) に触れる。
- (ケ) 競技中にプレイヤー以外のメンバーがロボットや競技フィールド (障害物を含む) に触れる。
- (コ) ロボットにダウンロードしたプログラム以外でロボットを操作する。
- (サ) 競技フィールドや設備等を故意に破損・変形させる。
- (シ) 審判の指示に従わない。
- (ス) 審判に暴言を吐く。

### 《その他》

競技課題は予告なく更新される場合があります。常に、SMART の公式ホームページ (<http://www-sky.ee.tokushima-u.ac.jp/smart/>) にアクセスし、最新バージョンを入手して下さい。競技課題に関する質問は FAQ として公開します。

### 《更新履歴》

|         |           |                 |
|---------|-----------|-----------------|
| Ver.1.0 | 2018.8.31 | 競技課題 Ver.1.0 公開 |
| Ver.1.1 | 2018.9.18 | 競技概要を加筆         |