

Senmon Gakko Robot Competition 2016

第25回

全国専門学校ロボット競技会

自律型ロボット対戦競技「ソフトウェア部門」

「Pickup Trace Robot」

競 技 要 項

一般社団法人全国専門学校情報教育協会

イベント委員会

自律型ロボット対戦競技「ソフトウェア部門」

《Pickup Trace Robot》

ロボット委員会が指定した市販のロボットを使います。ロボット（ハードウェア）の性能が同じなので、ロボットに組み込むプログラム（ソフトウェア）で勝負です。競技コースの状況変化に柔軟に対応でき、確実な例外処理で何があっても必ずゴールできる、堅牢なプログラムの開発が必要です。

■ 競技要項

《予選》

走行軌道に黒色ラインが引かれたフェンスのないコースを走行し、ゴールするまでの時間とミッションを競う競技です。また、ゴール後追加ミッションをクリアするとポイントアップします。審判の合図で競技者がロボット本体のボタンを押してしてスタート。ロボットがスタートラインからゴールラインに到達するまでの時間から計算するタイムポイントと、ミッションをクリアすると得られるミッションポイントの合計を記録します。競技時間は1分。競技時間内にゴール出来ていない場合には、そこで競技を止め、スタートからの距離を記録します。

《決勝トーナメント》

2台のロボットによるスピード競技です。コースに設置されたそれぞれのスタートエリアから、審判の合図でスタート。回収エリアから金の卵を取って、落とさないように運び、収納エリアに金の卵を早く入れたロボットが勝者です。競技時間は1分です。競技時間内に両者がゴールに到達できない場合には、金の卵をスタートからより遠くまで運べた方を勝者とし、両者金の卵の移動が無い場合には、競技終了時点でスタートからの距離が遠い方を勝者とします。

1. ロボットの規格

- (1) ソフトウェア部門で使用する指定ロボットは、LEGOブロックおよびLEGO MindstormsEV3とし、別に提示する組み立て手順どおりに組み立てられたロボットのみ使用可能とします。
- (2) カラーセンサ1個、超音波（距離）センサ1個、アーム用モータ1個、走行用モータ2個、タイマーなどを使用することができます。
- (3) ロボットのハードウェアの改造、部品変更などは一切認められません。ただし、LEGOブロックが経年劣化などで、ブロックの凸部と凹部の結合が弱くなってきた場合は外観に大きな変化を伴わない範囲で、結合部に接着剤や透明テープなどで補強することができます。
- (4) 校名、ロボット名をロボットの適当な位置に表示してください。
- (5) 使用できるバッテリーは、市販の単3形アルカリ乾電池または充電式バッテリー[EVP45501]とします。（オキシライド乾電池の使用は認められません）
- (6) 競技会当日のうち試走時間だけは、EV3のBluetooth機能を使用することができます。
- (7) 競技会当日は、外乱光（直射日光）などの影響があります、それを想定したプログラムを作成してください。

2. 競技場概要

コースレイアウトの同じ2つのコース（AコースとBコース）があり、コースの長さは両コースともに約10mです。各コースは高さ8cmの台の上に設置され、コース中央に幅2cmの黒色トレースラインが引かれたフェンスのないトレースコースと、金の卵回収エリア、障害フェンス、グレーラインエリア、幅狭エリア、ゴールライン、金の卵収納エリア、停止線エリアで構成されています

- (1) トレースコースは幅60cmの中央に幅2cmの黒いトレースラインが描いてあります。ゴール手前は幅20cmの狭い崖状通路になっています。トレースコースにフェンス（側壁）はありません。
 - (2) トレースラインは直線と直角コーナーで構成されており、直角コーナーは直進できないように正面に障害壁があります。
 - (3) トレースラインの一部はグレー点線（長さ20cm）、ゴール後の停止線までは黒い点線（間隔10cm）になっています。
 - (4) 競技場のコース床面は図1のように明確に区別の付くトーンで2色に色分けされています。コースの全体は「白」、金の卵回収エリア、金の卵収納エリアのマーキングラインは「黒」の塗料で、またトレースコースのトレースラインは「黒」でペイントされています。スタートライン及びゴールラインは「白」で引かれます。（ターナー色彩（株）ターナーネオカラー 表示色名『白』、『黒』）
- * 試走や競技によってコースに汚れが生じる可能性がありますが、原則的に補修しません。
- (5) 金の卵回収エリアには、金の卵が置かれています。その金の卵をうまく運んでください。

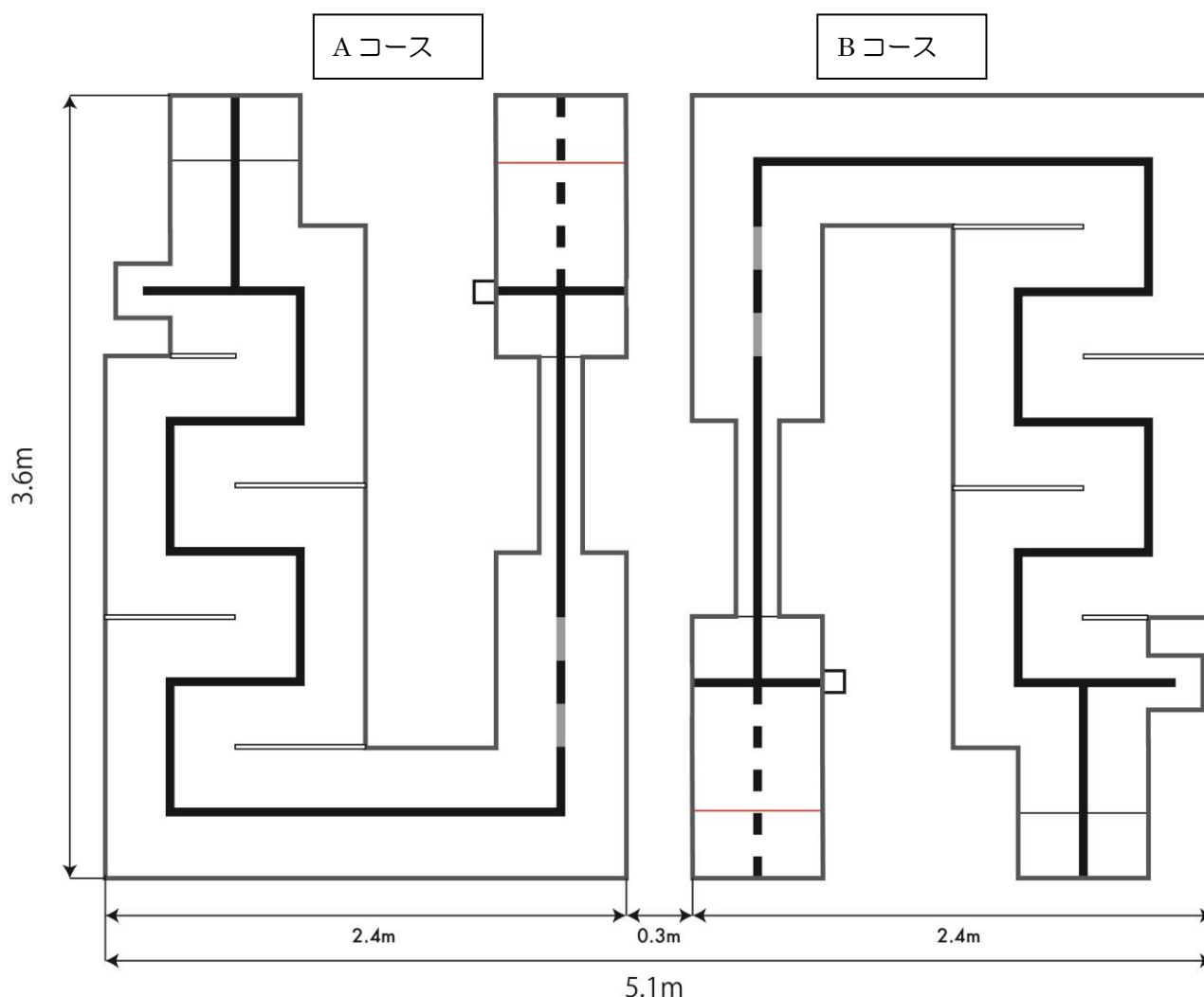


図1 全体図

Aコース

寸法単位 mm

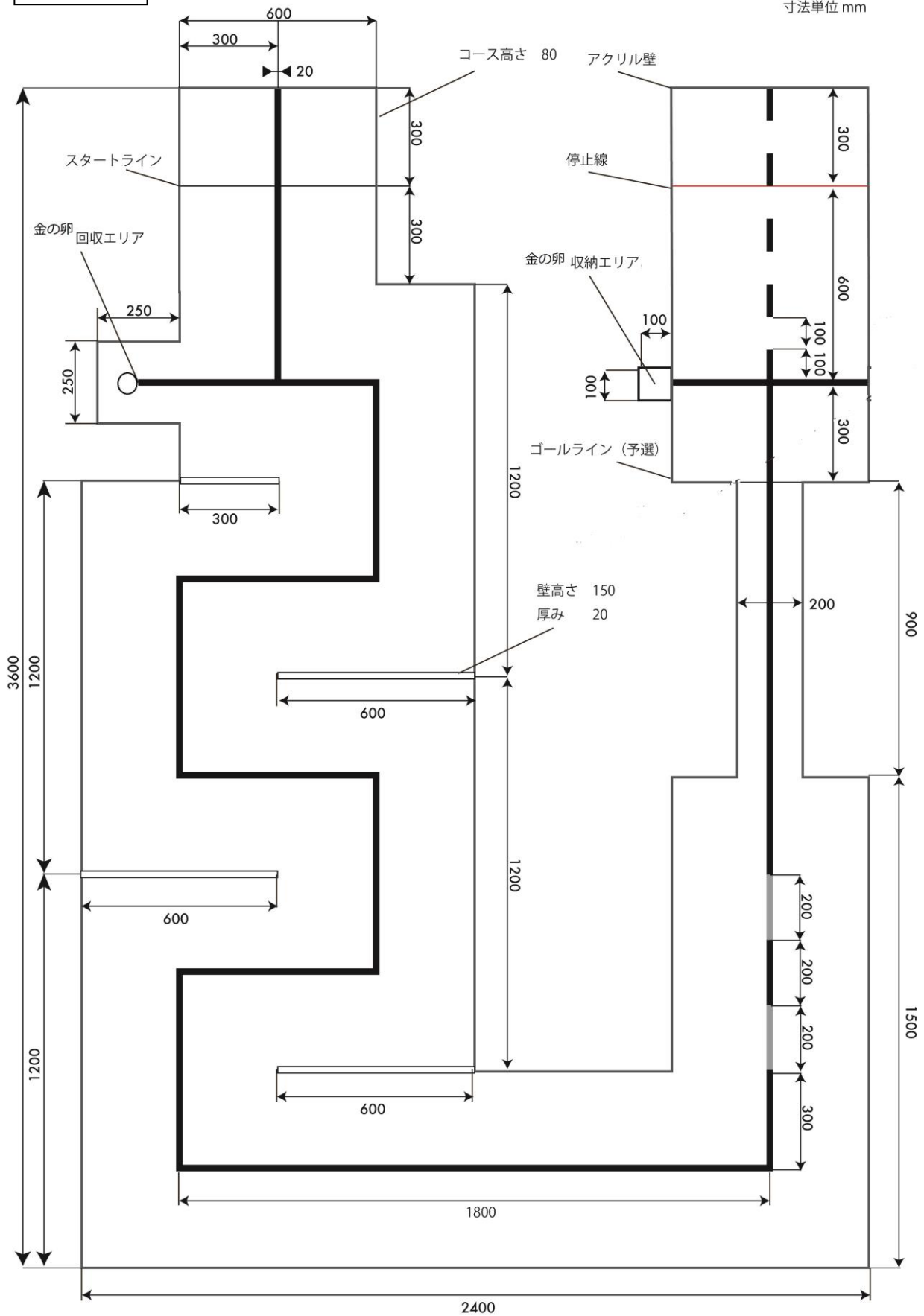


図2 ソフトウェア部門 競技コースのイメージ図

黒線幅は全て 20mm
 黒線の位置は線の中心を基準とする

クランク壁仕様
 壁厚 20mm
 壁高 150mm
 色 白

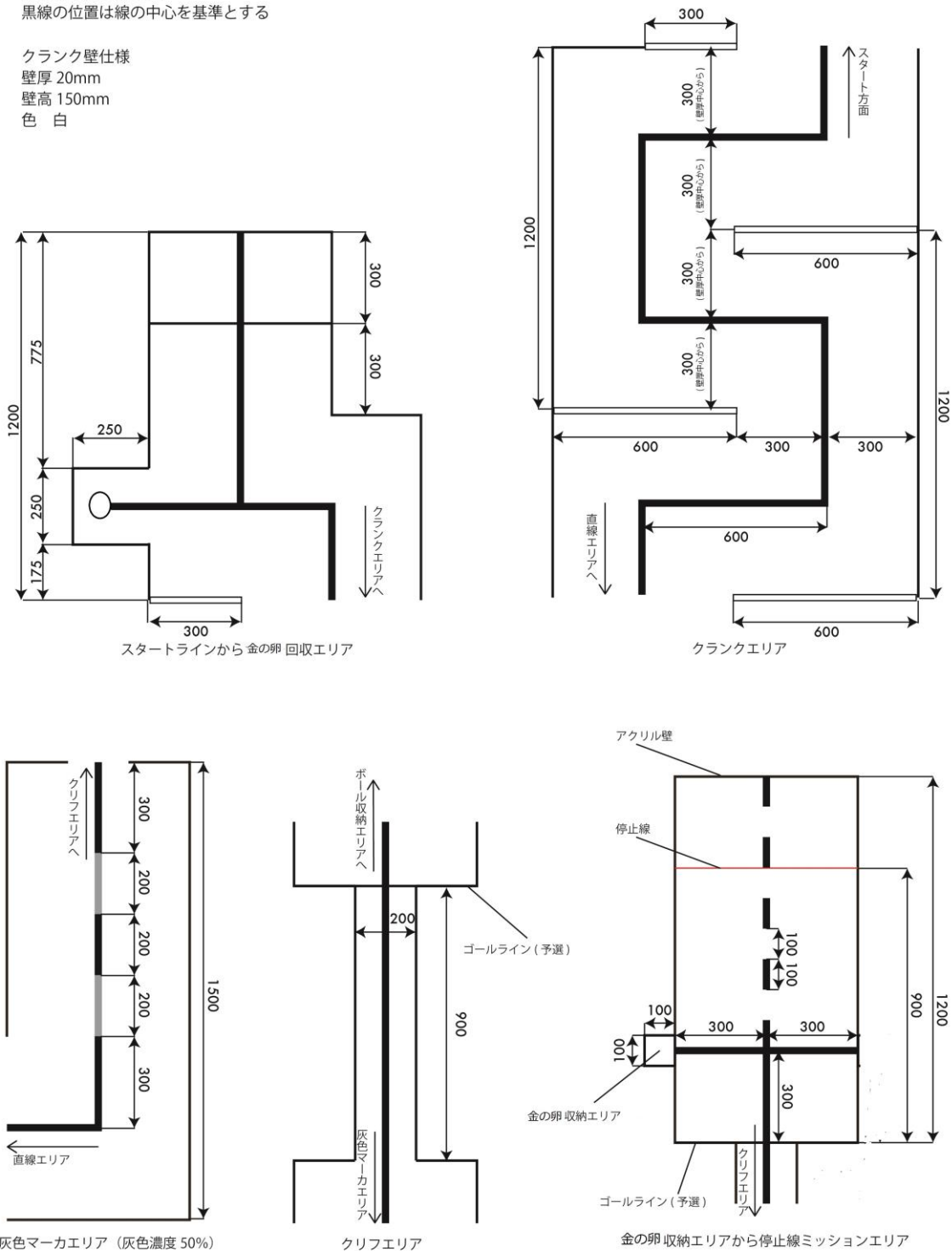


図3 コース各部の寸法 (単位はmm)

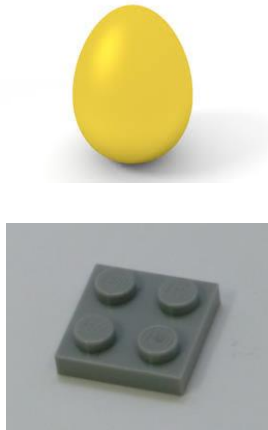


図4 金の卵と設置方法

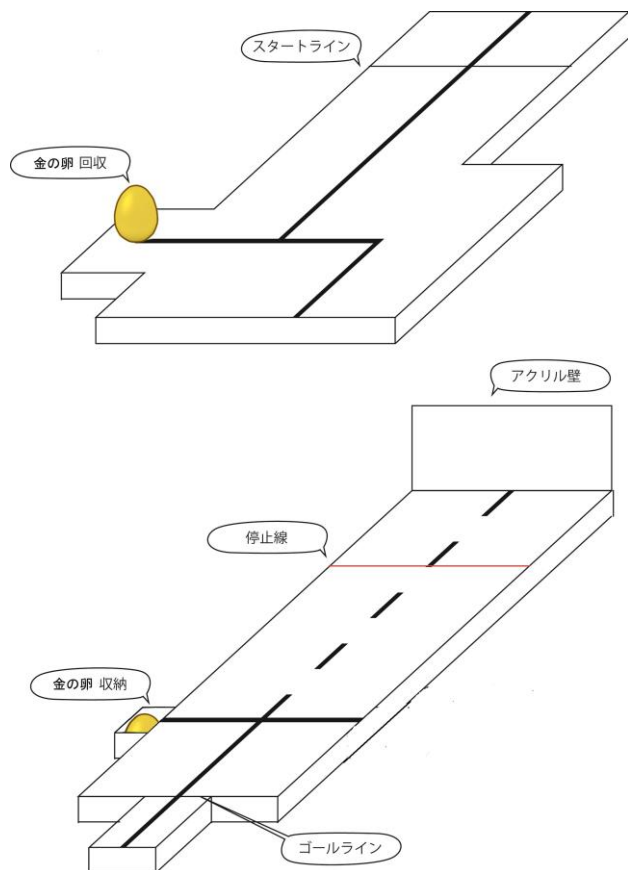


図5 ミッション イメージ図

3. 競技方法

3-1 予選・決勝共通ルール

- (1) スタート時には、爪を閉じた状態で、ロボット全体がスタートラインの内側になるよう設置してください。
- (2) ロボットの一部が、コースから落下し床に触れるとリタイアとなります。
- (3) コースから落下しなければ、走行コースは自由です。ショートカットも認めます。
- (4) 金の卵は、50mm×73mmの発泡スチロールでできています。価格は53円～57円で通販や東急ハンズで入手可能です。設置方法は、2×2ポッチのLEGOプレート上に置きます。(図4、図5)
- (5) 金の卵がコースから落ちてもしリタイアにはなりません。
- (6) コースには、競技図面と10mm程度の誤差、5mm程度の段差がある可能性があります。

3-2 予選【競技時間1分】

参加ロボットは委員会が決めた順番に従って競技を行います。予選は、審判の合図によるスタートからゴールインするまでの時間を競うタイムトライアルです。タイムトライアルは全ロボットに対してコースを入れ替えて1回ずつ、合計2回実施します。60秒以内にゴールできない場合には、競技を止め、スタートラインからの距離とミッションポイントを記録します。

- (1) 競技者は指定されたコース上の予選スタートエリアにロボットを設置します。
- (2) 金の卵回収エリア中央に金の卵を置きます。
- (3) 審判長のスタート合図とともに競技者はEV3本体のスイッチを押すことによりロボットをスタートさせます。

- (4) ロボットはスタート後、コース床面のラインをたよりにコースを進み、ゴールを目指して走行します。
- (5) ゴールラインにロボットの一部でも通過すると、ストップウォッチを停止し、タイムが記録されます。
- (6) 記録はスタート合図からゴールにロボットの一部が入るまでの時間を0.1秒単位で計測します。
- (7) $\text{タイムポイント} = 60 - \text{計測時間(秒)}$ で計算します。
(例ゴール時間が55.3秒の場合 $60 - 55.3 = 4.7$ ポイント)
タイムポイントは、ミッションをクリアしなくてもポイントとなります。
60秒でゴールできなかった場合は、タイムポイントは0(ゼロ)となります。
- (8) 金の卵回収エリアにある、金の卵を動かすことができれば、金の卵ミッションポイントが加算されます。
- (9) 金の卵を落とさずに金の卵収納エリアまで運び、金の卵を収納できればポイントが追加されます。
- (10) コース終端に、高さ25cm幅60cm厚さ5mmの透明アクリルの壁があります。透明アクリル壁から手前20cmのところに停止線があり、停止線にできるだけ近く停止してください。
 - (11) 停止線から離れるとポイントが少なくなります。また、一度でも停止線を超えるとポイントがさらに少なくなります。
 - (12) ゴール通過後の最終停止位置で、図6のように、超音波センサ面中央と停止線との最短距離を計測します。

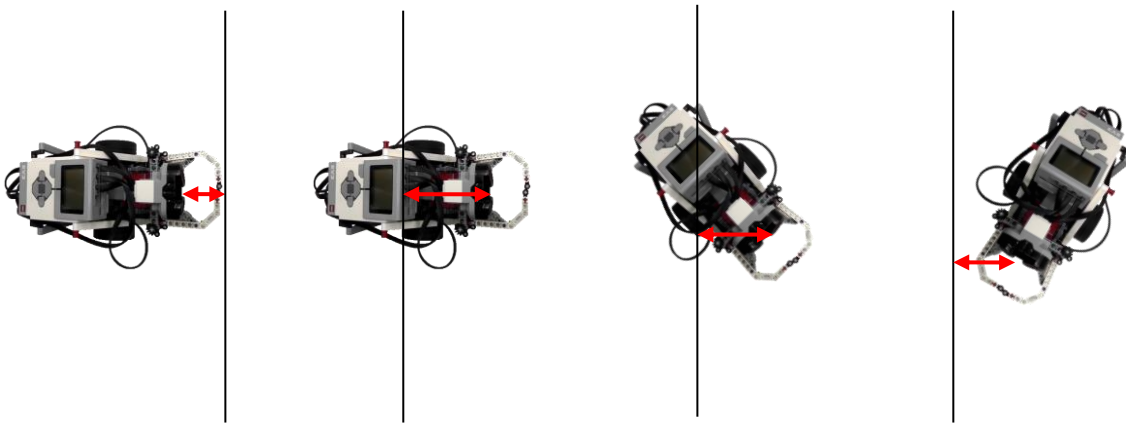


図6 停止位置の計測方法

- (13) スタート後、競技者はロボットに手を触れることは出来ません。ただし、過大な負荷によりロボットが故障するおそれのある場合には、競技者は審判にリタイアを申告し、審判の許可を得てロボットを取り除くことができます。リタイアの場合、その回は失格となりタイムポイントは残りません。ミッションポイントは記録されます。
- (14) 1つのチームはコースを変えて合計2回のタイムトライアルを行い、ベストスコアがチームの記録となります。

(15) ミッションポイント

金の卵ミッション

金の卵回収エリアに置かれた金の卵を移動させた	5ポイント追加
金の卵をアームで固定して落とさずに移動・運搬できた	10ポイント追加
金の卵を収納エリアに収納できた	10ポイント追加

停止線ミッション

停止線の前で停止できた。(停止線からの距離) 0-2 cm	10ポイント追加
停止線の前で停止できた。(停止線からの距離) 2-4 cm	8ポイント追加
停止線の前で停止できた。(停止線からの距離) 4-6 cm	6ポイント追加
停止線の前で停止できた。(停止線からの距離) 6-8 cm	4ポイント追加
停止線の前で停止できた。(停止線からの距離) 8-10 cm	2ポイント追加
停止線の前で停止できた (停止線からの距離) 10 cm以上	0ポイント追加
停止線を1度以上越えて停止した。(停止線からの距離) 0-2 cm	8ポイント追加
停止線を1度以上越えて停止した。(停止線からの距離) 2-4 cm	4ポイント追加
停止線を1度以上越えて停止した。(停止線からの距離) 4 cm以上	0ポイント追加

(16) タイムポイントが0(ゼロ)でも、金の卵ミッションポイントは加算されます。

(17) チームスコアは、タイムポイントとミッションポイントを合計したものとなります。

(18) チームスコアの結果により上位8チームを決定し決勝進出チームを選抜します。

(19) ポイントが高いチームを選抜します。両チーム同ポイントの場合、スタートラインからゴールに向けて遠くへ移動できたロボットの順に決勝進出チームを選抜します。移動距離はコース内に設けたエリア番号で記録します。ロボットが走行中に転倒した場合にも、そのエリア番号を記録します。(図7) 計測方法は、スタートラインからもっとも遠いロボット本体の箇所を記録します。

(20) 同一記録による再トライアルの規定

① ベストポイントや移動距離が同一の場合には、2番目の記録を比較して優劣を決定します。

② 上記でも優劣が決定できない場合には、再トライアルを実施します。

(21) 予選で勝ち残った8台のロボットは、表1に示すトーナメントで決勝競技を行います。同一校同士が同じブロックに入っても調整はしません。

(22) 次の場合には当該試合について失格となりリタイアとして扱います。

① 競技者がスタート後、ロボットに触れた場合

② 競技者がリタイアを申告し審判が認めた場合

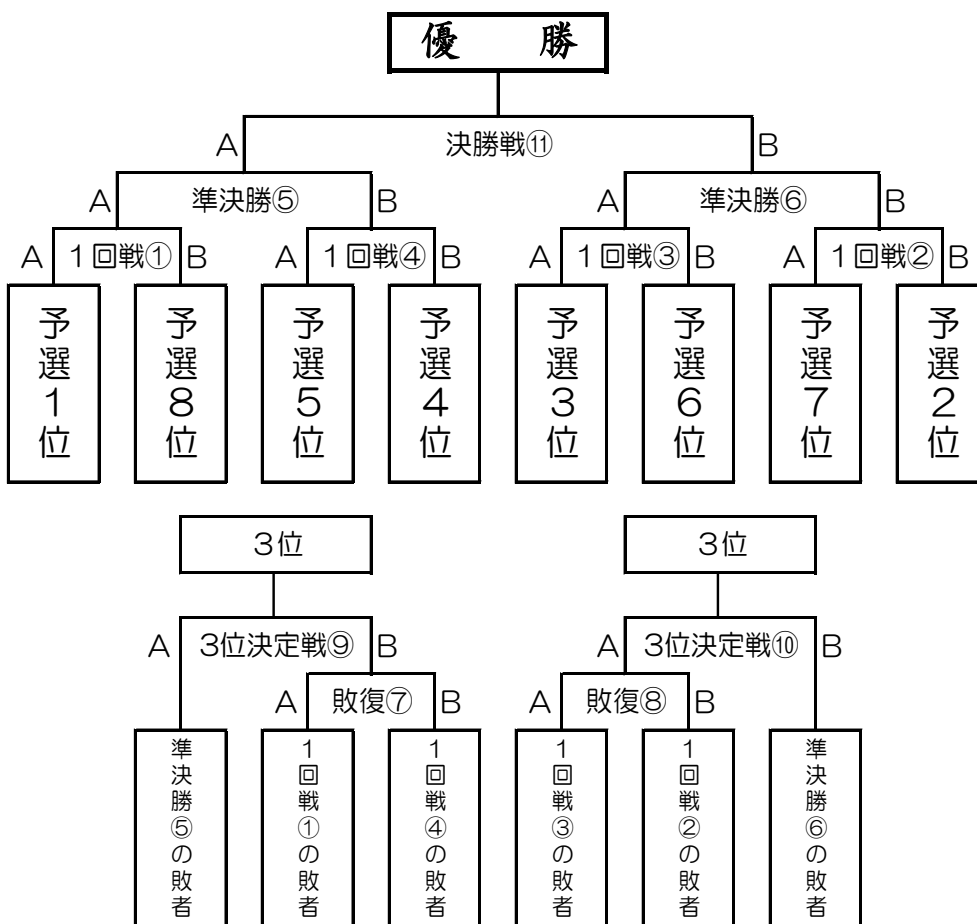


表1 決勝トーナメント

3-3 決勝トーナメント【競技時間1分】

トーナメント表に従って2台のロボットが対戦する競技です。審判の合図でスタートし、相手ロボットより早く金の卵を所定の場所に運べたロボットが勝者です。競技時間内に両者がゴールに到達できない場合には、より金の卵を運んだ距離が、スタートからの距離が遠いロボットを勝者とします（図7）。また、両チームとも金の卵を運べなかった場合には、ロボットが進んだ距離で勝者を決めます。試合はコースを入れ替えて最大3回実施し、先に2勝したロボットが次回戦へ進出できます。予選と同一コースを使用します。

- (1) 競技者は指定された決勝スタートエリアにロボットを設置します。
- (2) 審判長のスタート合図とともに競技者はEV3本体のスイッチを1回押すことによりロボットをスタートさせます。
- (3) ロボットはスタート後、金の卵を回収し、ゴールにある金の卵収納エリアに運びます。
- (4) スタート後、競技者はロボットに手を触れることは出来ません。ただし、過大な負荷によりロボットが故障するおそれのある場合には、競技者は審判にリタイヤを申告し、審判の許可を得てロボットを取り除くことができます。この場合、その回は失格となり記録は残りません。
- (5) 金の卵がコースから落下した場合には、落下した場所を運んだ距離として記録します。
- (6) 金の卵とロボットが離れてしまった場合には、金の卵の位置で記録します。
- (7) 両チームとも金の卵が運べなかった場合は、60秒経過した時点での、ロボットが進んだ距離で勝敗を決定します。
- (8) 1試合終了後、コースを入れ替えて第2試合を実施します。
- (9) 2試合までで勝者が決まらなかった場合の第3試合のスタートエリアは、競技者がじゃんけんで決めます。
- (10) 次の場合には当該試合について失格となり記録は残りません。（距離も0（ゼロ）となります。）
 - ①不正スタートを2回おこなった場合
 - ②競技者がスタート後にロボットに触れた場合
 - ③競技者がリタイヤを申告し審判が認めた場合

4. ソフトウェア部門で使用するロボットについて

【 LEGO MINDSTORMS EV3 】

全国専門学校ロボット競技会のホームページを参考に、下記写真のロボットを製作してください。

(カラーセンサ1個、超音波センサ1個を取り付けます。)



図8ロボットの形

5. 備考

競技のフィールド、ルール等に変更する可能性がありますので、必ず最新版の競技要項を確認してください。
最新情報は全国専門学校ロボット競技会のホームページを参照ください。

<http://www.invite.gr.jp/news/robo/index.html>

以上