

*Senmon Gakko Robot Competition 2014*

第23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」

「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」

## 《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（ポイント）と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。競技時間以内にゴール出来ない場合にはスタートからの距離が記録されます。

#### 《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。ボール取って、規定の場所にボールを早く運んだ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、よりボールをスタートから運べた距離が遠い方を勝者とし、両者ボール移動が無い場合には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 Mindstorms NXT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) 光センサ2個、カラーセンサ1個、超音波（距離）センサ1個、モータ回転センサ3個、タイマーなどを使うことができます。
- (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[WPT9693またはWPT9798]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、NXT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9m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、ボール回収エリア、ボール収納エリア、ゴールライン、停止線エリアで構成されています

- (1) コースの幅は60cmで直線と曲線、直角コーナーで構成されます。
  - (2) トレースコースには、フェンス（側壁）はありません。
  - (3) 曲線の軌道中心半径は30cm（R30cm）です（図2）
  - (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」、ボール回収エリア、ボール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。原則的に補修しません。
- (5) ボール回収エリアには、赤又は青のボールが置かれています。そのボールをうまく運んでください。

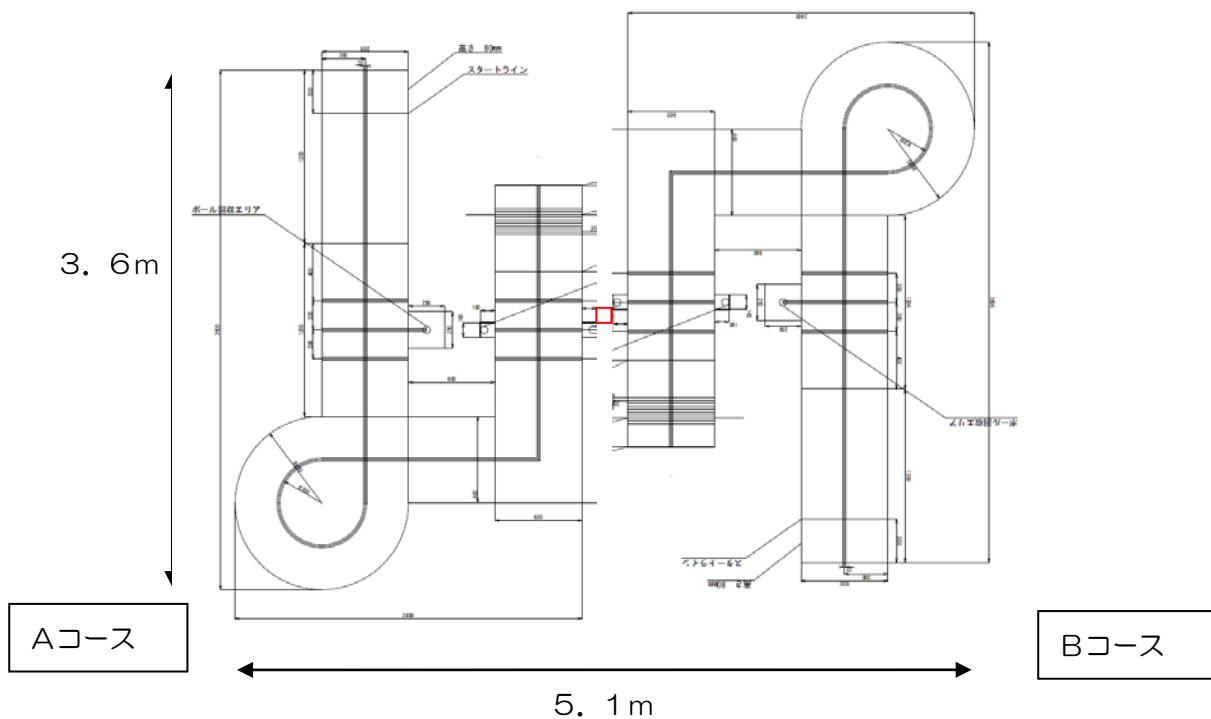


図1 全体図

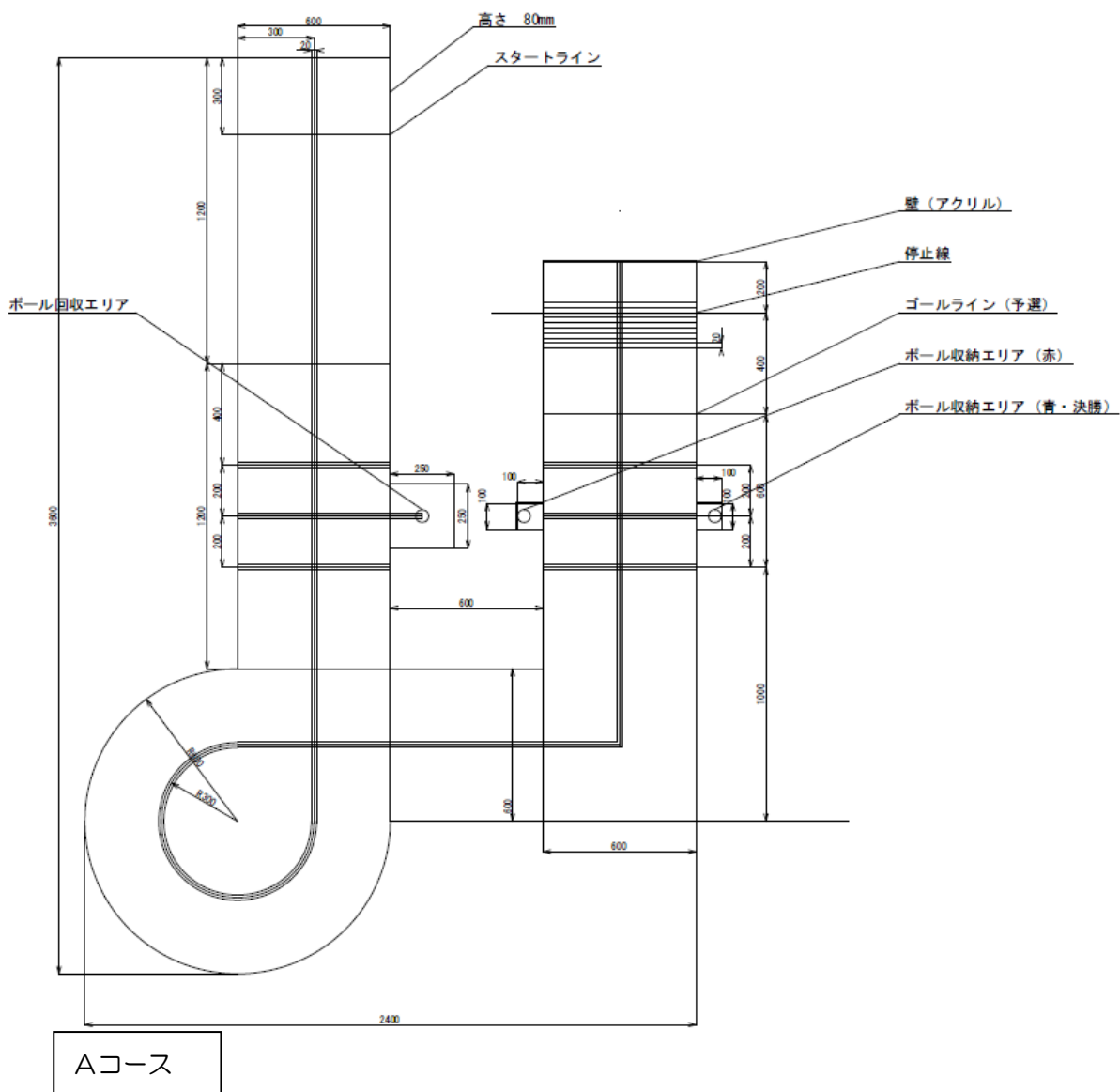
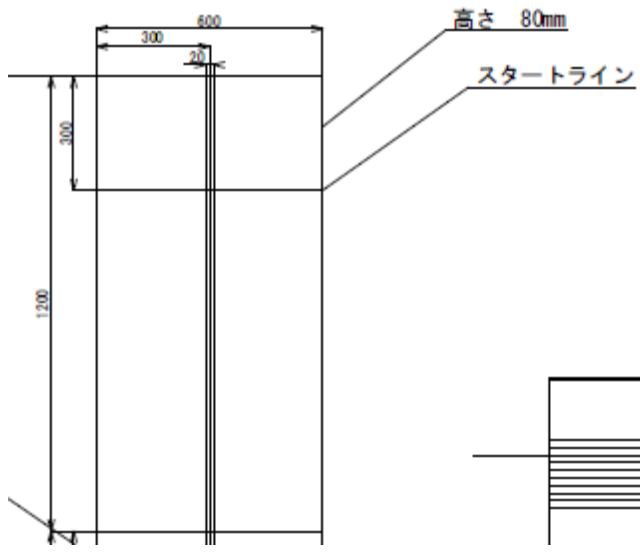
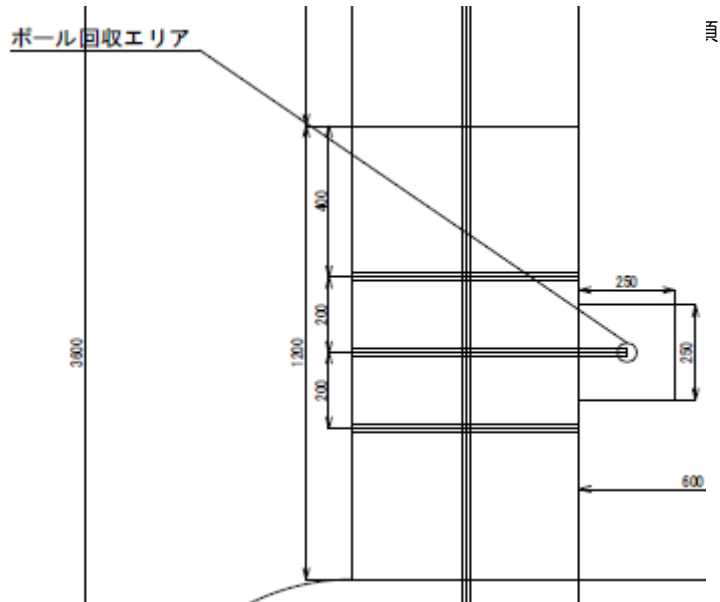


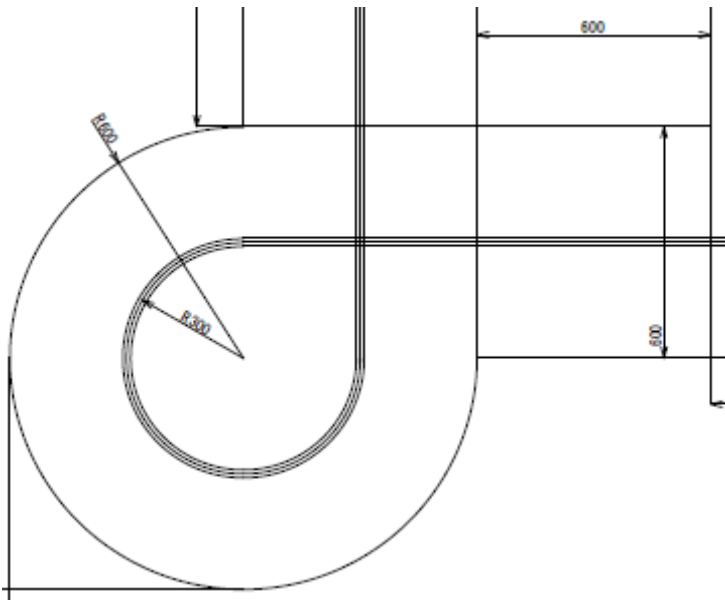
図2 ソフトウェア部門 競技コースのイメージ図



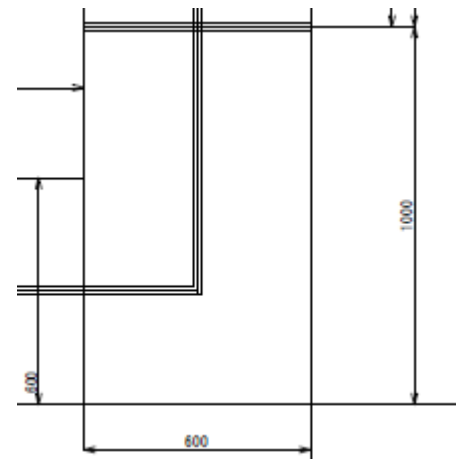
スタートゾーン



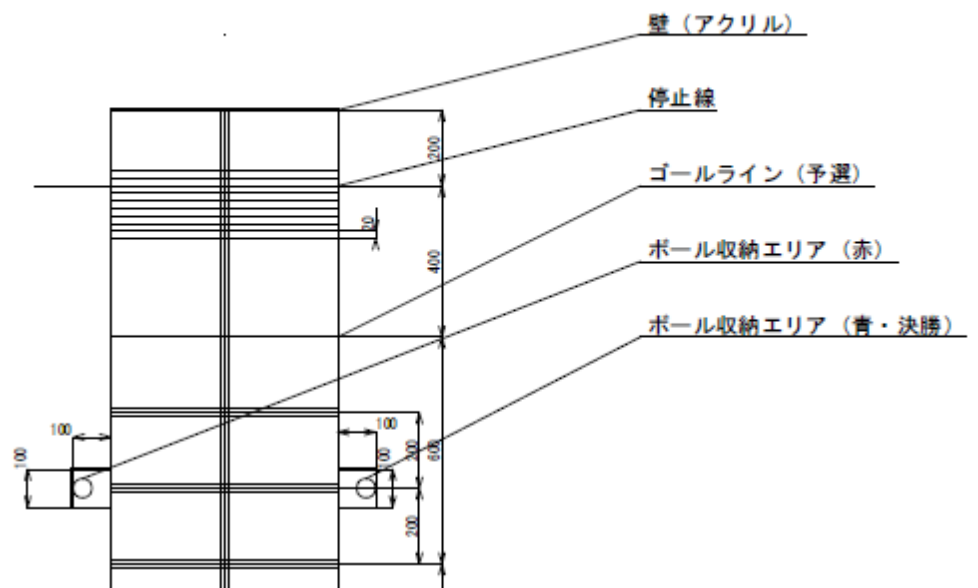
ボール回収エリア



第1コーナ

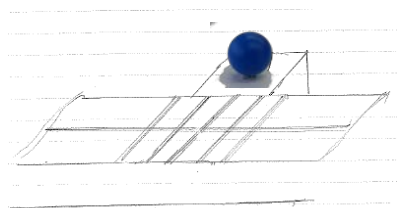


第2コーナ

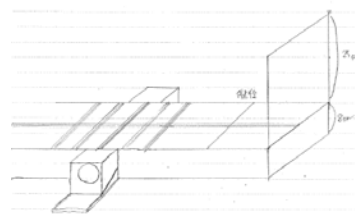


ゴールエリア

図3 コース各部の寸法 (単位はmm)



ボール回収エリアイメージ



ボール収納エリア・ゴール付近イメージ

図4 ミッション イメージ図



図5 ボール設置方法

### 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) ボールは、LEGO Mindstorms NXT基本セットの中に入っている、赤・青のボールを使用します。  
設置方法は、2X2ポッチのLEGOプレート上に置きます。(図5)
- (5) ボール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スタートラインからのミッションポイントと距離を記録します。

- (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) ボール回収エリアに、置くボールの色を抽選により、赤又は青を決定します。
- (3) ボール回収エリア中央に決定したボールを置きます。
- (4) 審判長のスタート合図とともに競技者はNXT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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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。

- (8) タイムポイント=60-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。
- (9) また、ボール回収ゾーンのボールを動かすとポイント追加、ボールを収納できればポイントを追加、色を認識して、正しくボール収納をできればさらにポイントを追加します。
- (10) ボール回収エリアにある、ボールを動かすことができれば、ボールミッションポイントが加算されます。
- (11) ボールを運び、ボール収納エリアに運んでください。予選では、ボール色の赤と青を判別し、指定された色の収納エリアに運べると、ボールミッションポイントが加算されます。
- (12) ボール収納エリアには、赤と青のそれぞれ収納箱があります。ボールの色に合わせて収納してください。
- (13) 予選では、ゴール後、追加ミッションにチャレンジできます。
- (14) 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。
- (15) 透明アクリル壁から手前20cmのところにとり停止線があり、停止線にできるだけ近く停止してください。
- (16) 停止線を一度でも超えると追加ポイントが大きく減ります。
- (17) ゴール後、停止線があります。超音波センサーや他の方法で、停止線で正確に停止してください。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。
- (18) 停止位置は、ロボットが3秒以上停止するか。ゴール通過後10秒後の時点をとります。  
 停止位置は、超音波センサ(センサー面中央)と停止線との最短距離を計測する

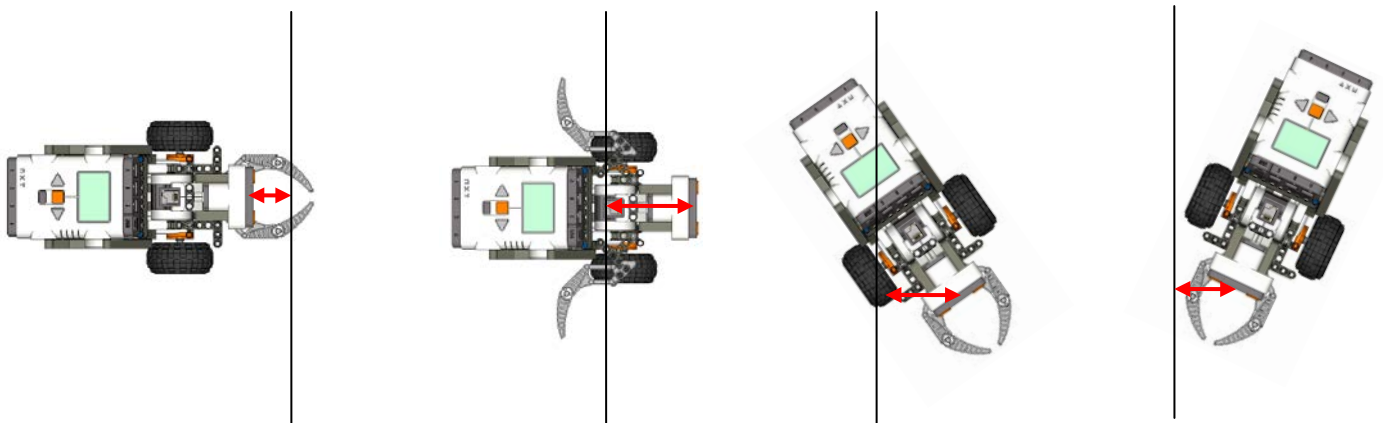


図6 停止位置の計測方法

- (19) 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。リタイヤの場合、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。ただし、ゴール通過した場合には、ゴール時のチームポイント(タイムポイント+ミッションポイント)とします。
- (20) 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。

## (21) ミッションポイント

## ボールミッション

ボール回収エリアに置かれたボールを移動させた	10ポイント追加
ボールをいずれかの収納エリアに収納できた	10ポイント追加
赤のボールをボール収納エリア（赤）に収納できた	10ポイント追加
青のボールをボール収納エリア（青）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）0-2cm	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）2-4cm	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）4-6cm	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）6-8cm	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）8-10cm	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）10cm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）0-2cm	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）2-4cm	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）4cm以上	0ポイント追加

(22) タイムポイントが0（ゼロ）でも、ボールミッションポイントは加算されます。

(23) 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。

(24) 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。

(25) 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に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6）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。

(26) 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。

(27) 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。

(28) 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



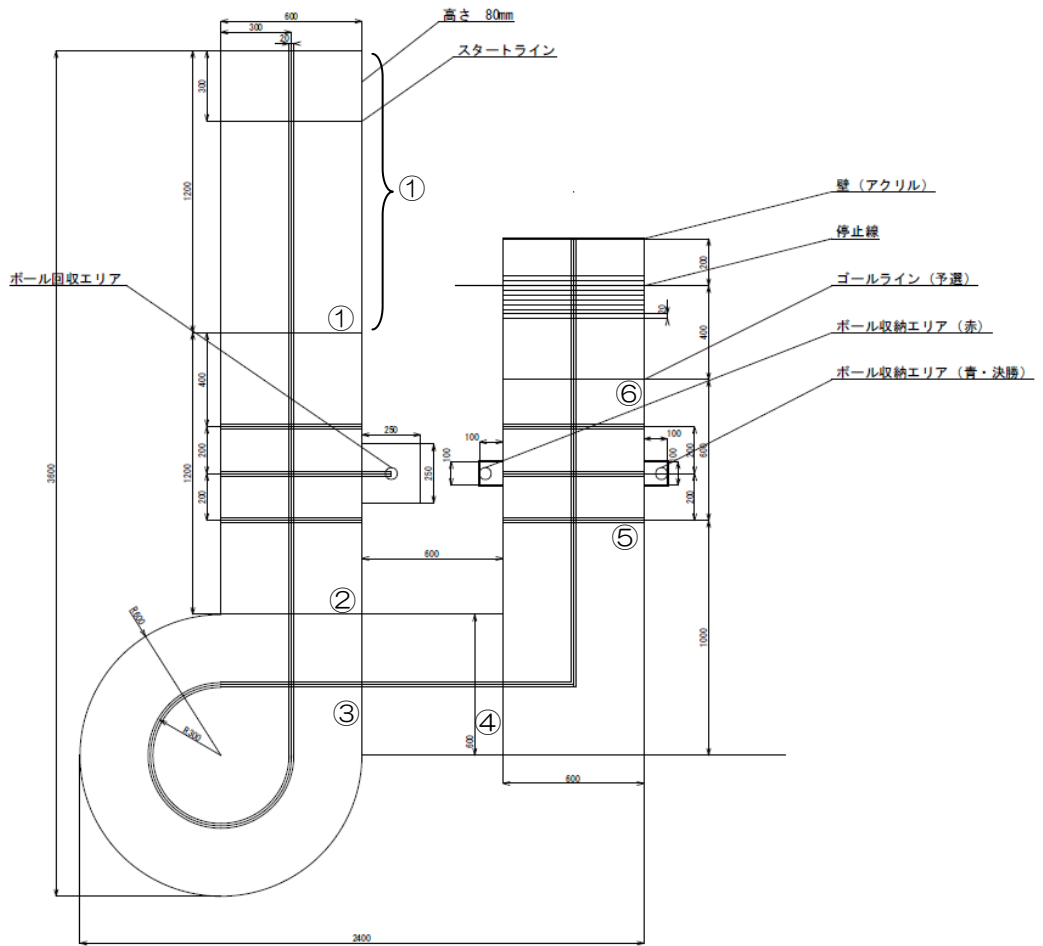


図7 コースのエリア番号例

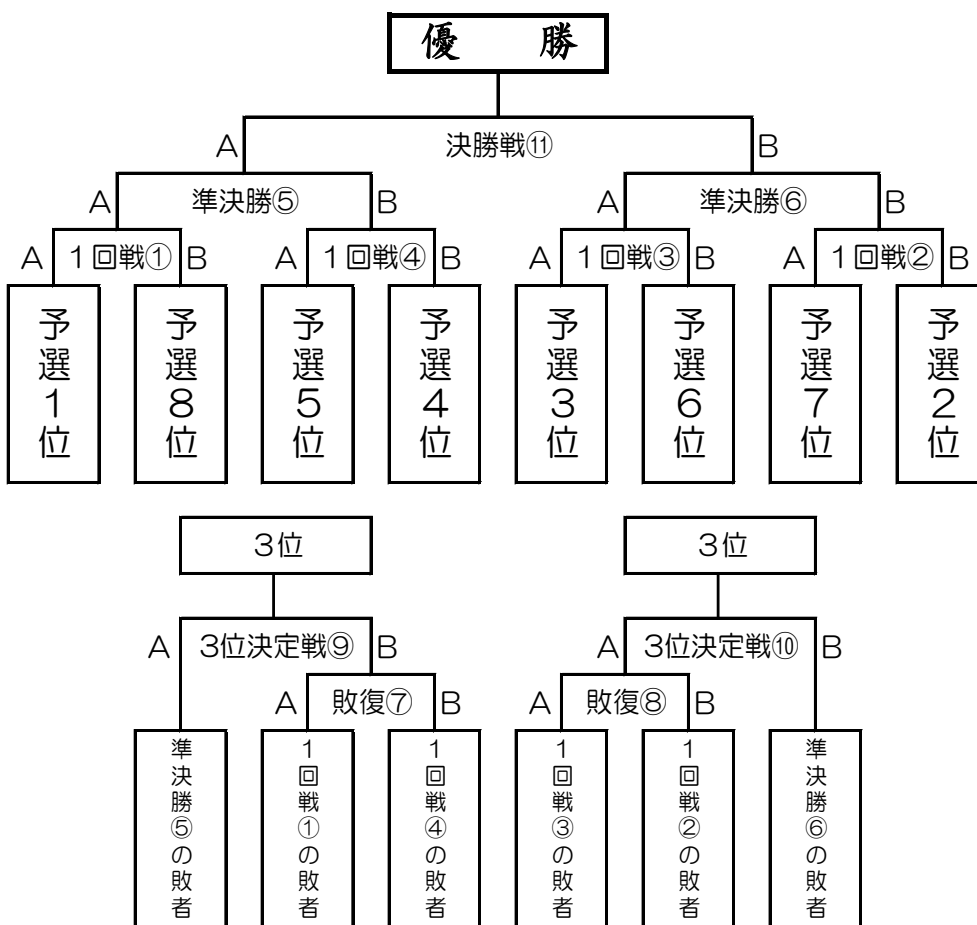


表1 決勝トーナメント

## 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ボールを所定の場所の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、よりボールを運んだ距離が、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、両チームともボール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。Aコースは赤ボールをBコースは青ボールを運びます。

- (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NEXT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、ボールを回収し、ゴールにあるボール収納エリアに、ボールを運びます。
- (4) 決勝では、Aコートは赤ボール、Bコートは青ボールを運び、ボール収納エリア（決勝）に運んでください。
- (5) 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。
- (6) 両チームとも収納エリアまでボールを運べなかった場合には、60秒経過した時点での、ボールが運べた距離で勝敗を決定します。
- (7) ボール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。
- (8) ボールとロボットが離れてしまった場合には、ボールの位置で記録します。
- (9) 両チームともボール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。
- (10) 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。
- (11) 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。
- (12) 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 NXT 】

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。

(光センサ2個、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

今年のロボットを組立てるためには、(※昨年と異なります)、

- ・制御チャレンジセット (セット番号NXTCCSET)
- ・教育用レゴマインドストームNXT基本セット (セット番号WRL9797,WRL9797V95,WRL9797V120)
- ・教育用レゴマインドストームNXT拡張セット (セット番号WRL9648,WRL9695)

さらに追加で

- ・光センサ (商品型番WPT9844)
- ・カラーセンサ (商品型番WPT9694) LEGO社製

が必要です。

光センサ、カラーセンサにつきましては、下記の価格/数量にてご提供いたします。詳しくは、情報教育協会(ロボット競技会担当)までお問合せください。

■購入価格

- ・光センサ (商品型番WPT9844) : 1個価格 500円 (通常価格: 3,456円)
- ・カラーセンサ (商品型番WPT9694) : 1個価格 500円 (通常価格: 4,428円)

■購入可能な数量 (上限)

ソフトウェア部門でエントリーするチーム数 (ロボット台数) の組立てに必要な数量のみ