

*Senmon Gakko Robot Competition 2013*

第22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「ハードウェア部門」

「Push Out」

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「ハードウェア部門」

## 《Push Out》

各種機械部品・電子部品やラジコンパーツなどを用いて自作したロボットにプログラムを組み込んで競技を行います。

### 《予選》

1台のロボットで競技を行います。ロボットは競技場に置かれた6個の光るブロックを、場外へ押し出し、押し出したブロックの数または時間を競います。ロボットのスピードと、光、白線、障害物、壁を検出するセンサーの精度などが要求されます。

### 《決勝トーナメント》

予選上位8台のロボットによるトーナメント形式です。2台のロボットが、光るブロックと相手ロボットを押し出し、それぞれのポイントで競います。制御性能に加え、機構の工夫とパワーが要求されます。

## ■競技要項

### 1. ロボットの規格

- (1) 大きさ：300mm×400mm×高さ 300mm の枠内に入ること。
- (2) 重量：制限はありません。
- (3) 電源：ロボット本体に内蔵した密封型電池であること。ただし、リチウムポリマー電池は発火の危険性が高いため、使用禁止とします。また、他の電池の使用においても、電池の出力側短絡が容易に起こらないような配置、配線であり、モータの拘束に対して十分に安全な方策が講じられていること。
- (4) スタートスイッチを持っていること。
- (5) コースを傷つけるおそれのある機構を持たないこと。
- (6) 校名、ロボット名をロボットの適当な位置に表示すること。
- (7) スタート後はロボットの変形、部分的可動は認めるが、\*分離は禁止とする。

#### \*分離について

本体（移動用の駆動部分を有するもの）から離れた物が、本体の移動や変形に対して全く連動しない場合、また、本体と分かれた物の距離によって全く連動しないことが起こる場合は、分離とします。紐やチェーンなど機械的拘束力のないもので繋がっている場合、弛んだ状態のとき本体の動きに全く連動しないため、分離となります。

なお、本体から外れることを想定していない部品が、走行中の振動や衝撃が原因で本体から脱落した場合は、分離とはなりません。

## 2. 競技場概要

### (1) 予選競技場

3m×2mの長方形の平面で、高さは20cm、外周の3面に45度のスロープ、1面には高さ25cmの壁が付きます。競技場はベニヤ製で、競技面は「つや消し黒」の塗料で、スロープと壁および競技面スロープ前の白線（幅10cm）は「白色」で塗装されています。

また、競技場の周囲には、幅1.5mの“キープアウト（立入禁止）ゾーン”を設け、競技スタート時および審判の合図または指示があった時以外は立入禁止とします。

図1、図2のように、A、B2つの競技場が壁を中央にして左右に配置されます。各競技場にはそれぞれ6個の光るブロックが配置され、そのうち2個のブロックは2箇所の高さ5cm、直径10cmの障害物（青色、木製）の上に置かれます。

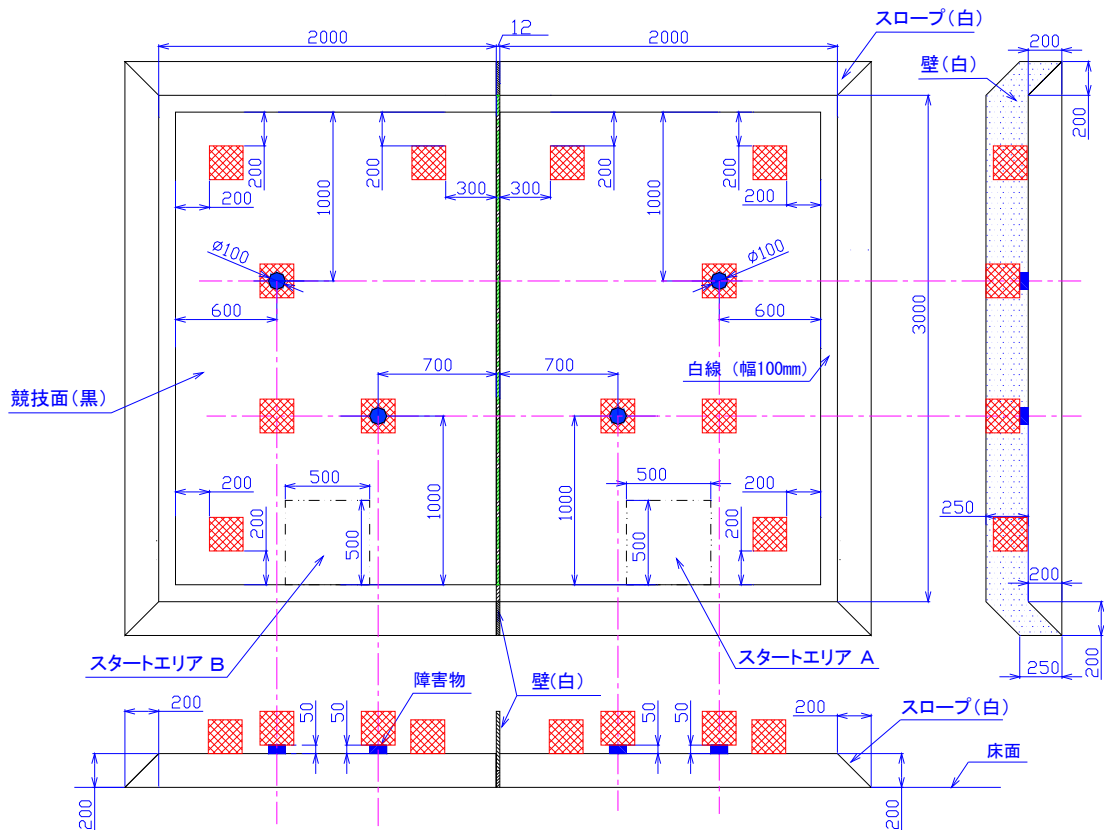


図1 予選競技場

\*製作上などの理由で、若干寸法が変わる場合があります。

\*競技面に段差（1mm以下）が生ずる場合があります。

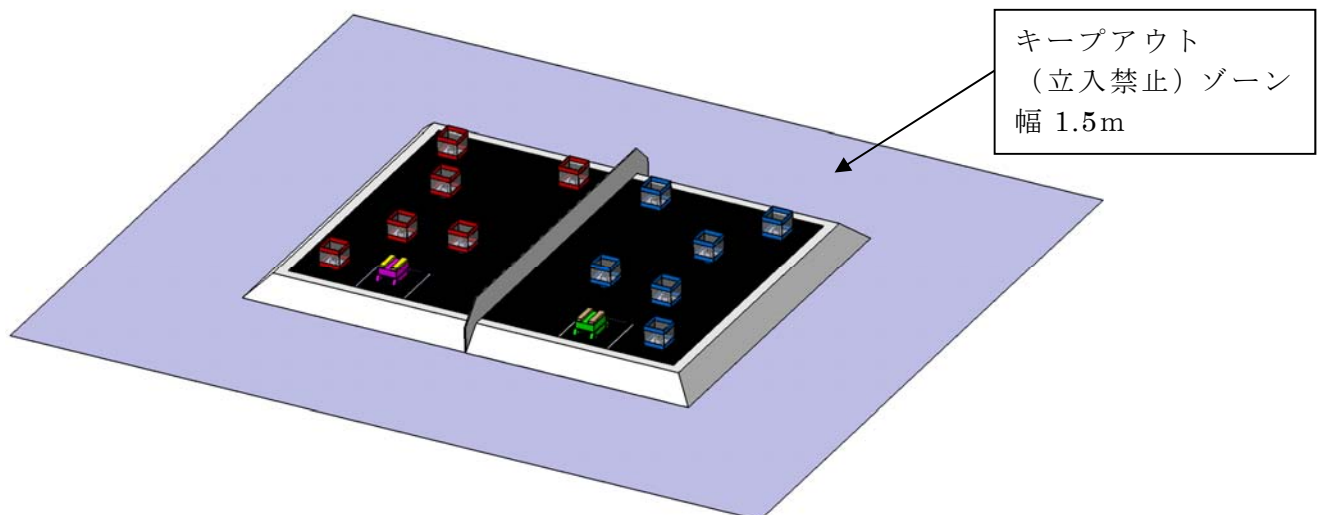


図2 予選競技場イメージ（スタート時）

(2) 決勝トーナメント競技場

予選競技場中央の壁を取り除き1つの競技場とした3m×4mの長方形の平面で、図3、図4のように9個のブロックとスタートエリアS1、S2が配置されます。その他障害物の位置、キープアウト（立入禁止）ゾーンなどは予選と変わりません。

4箇所の障害物には、それぞれ光るブロックがおかれています。

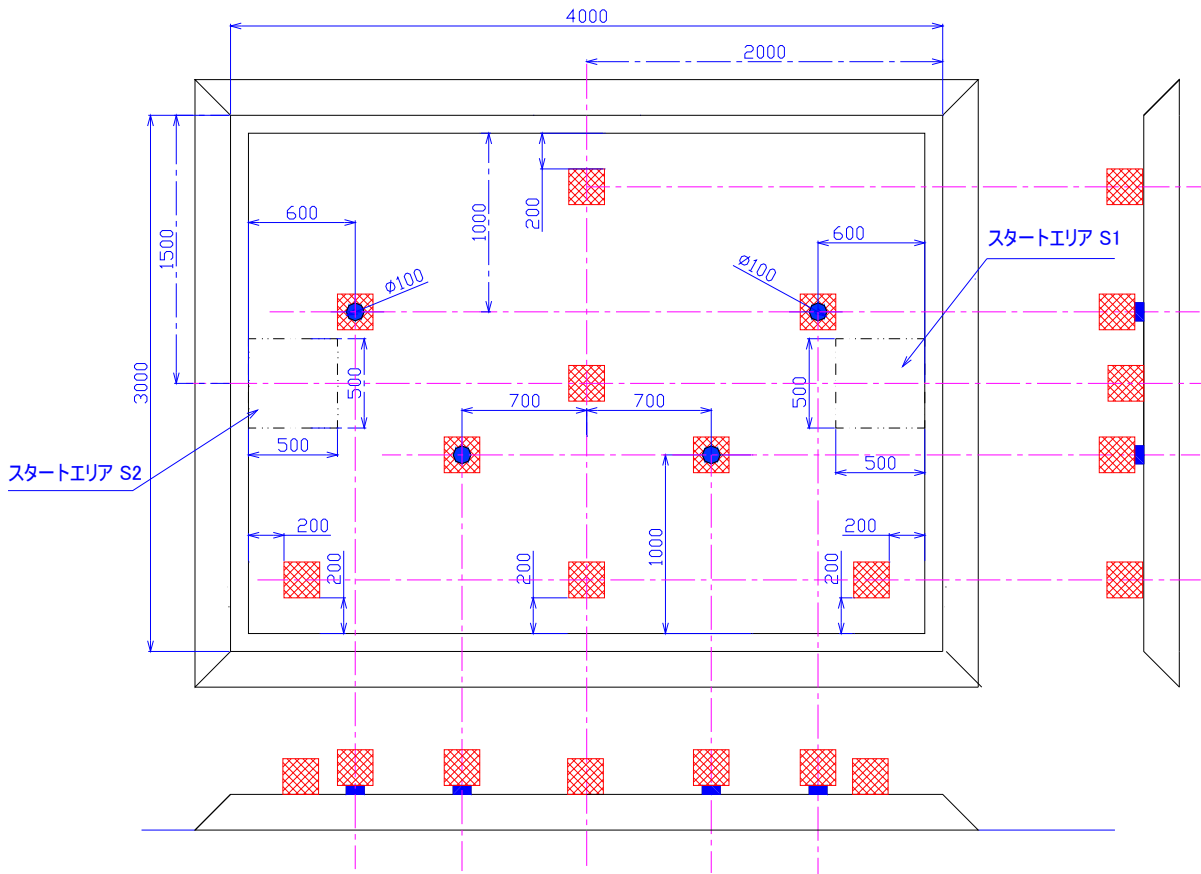


図3 決勝競技場 \*製作上などの理由で、若干寸法が変わる場合があります。

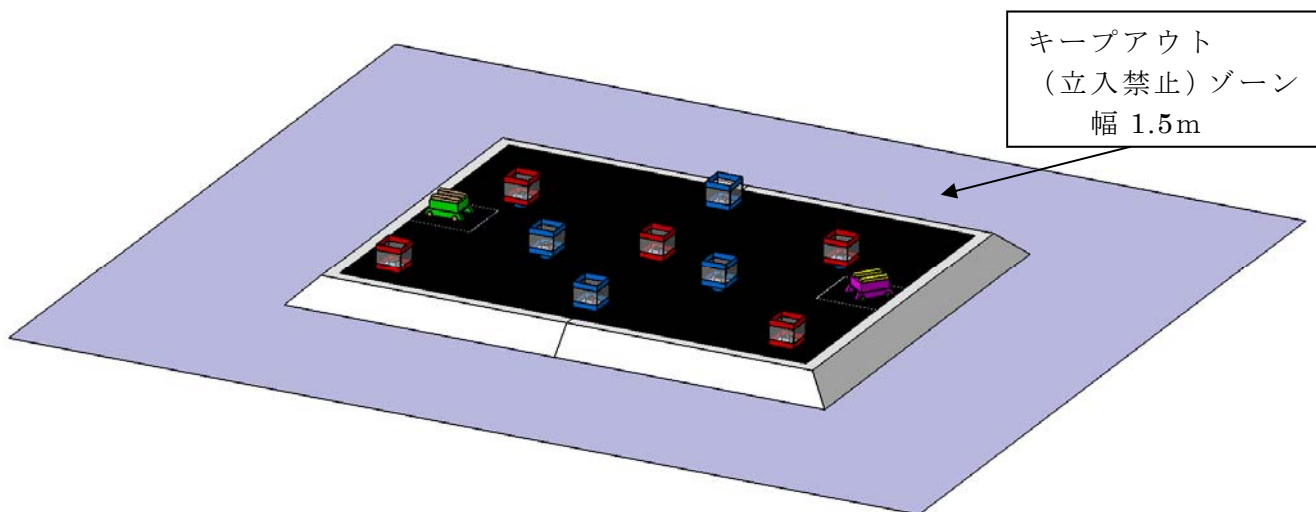


図4 決勝トーナメント競技場イメージ（スタート時）

(3) ブロック

ブロックは、縦、横、高さがそれぞれ約 20cm の透明なアクリル板で囲まれた 6 面体の中には豆電球が点灯しています。重さは 2kg 以下です (図5参照)。

使用電球: 2.5V0.5A 4個 電池: 単一アルカリ電池4本直並列 (3V)

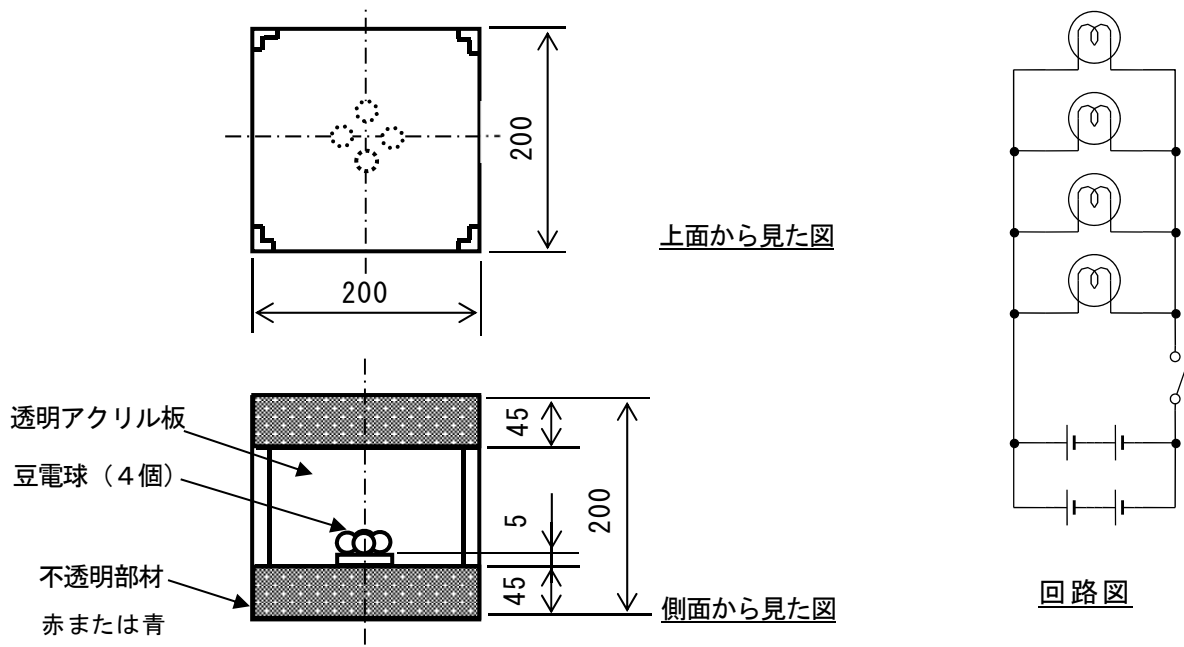


図5 ブロック

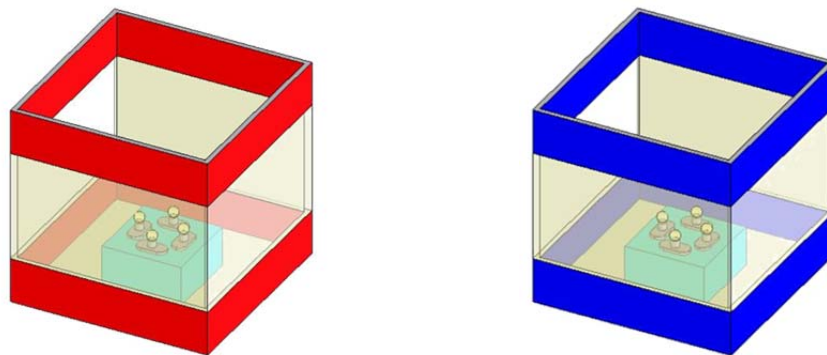


図6 ブロックイメージ

(4) 競技場の塗装

塗料は市販性の高い水性塗料 (関西ペイントのアスレアーチ、日本ペイントのフラッシュワイドなど) を使用します。

- 競技面: ブラック (つや消し)
- 競技場縁 (白線)・壁・スロープ: ホワイト
- 障害物: ブルー

### 3. 競技方法

#### 3-1 予選【競技時間 1 分】

参加ロボットはエントリー順をもとに、スタート順序が決められます。競技場には図 1、図 2 のように障害物と弱い光を発するブロック 6 個(そのうち 2 個は障害物上)が配置されています。ロボットは競技時間内により多くのブロックを競技場へ押し出し、押し出すことにより加算されるポイントで競います。

すべてのロボットが A、B の競技場で各 1 回、計 2 回の競技を行い、2 回の合計ポイント(6 個すべてのブロックを押し出した場合はその時間)で上位 8 台のロボットを決定し、決勝トーナメントに進みます。

- (1) 競技は、A、B の競技場にて同時に行います。
- (2) 競技者は 500mm×500mm のスタートエリアの内側にロボットを置きます。スタートエリア内であれば向きは自由です。ただし、上空であってもスタートエリアの外側にロボットの一部が出てはいけません。
- (3) スタートの合図でスタートスイッチを操作します。同時に計時が開始されます。競技者は競技場からはなれた位置で待機し、ロボットがスタートエリアから出たあとは審判の合図があるまでロボットに触れることはできません。ただし、ロボットが競技場外に落ちた場合は、速やかにロボットを停止させてください。
- (4) 競技場外にブロックを押し出すと 1 個につき、1 ポイントが与えられます。
- (5) 競技時間 1 分が経過した時点のポイントが記録されます。
- (6) 競技時間内に 6 個のブロックすべてが競技場外に押し出された場合は、その時点の時間が計測され、競技は終了します。  
また、ポイントを取ったあと競技時間 1 分以内にロボットが競技場から場外に出た場合、競技は終了しポイントは残ります。
- (7) 2 回の合計ポイントが同じ場合の順位は、次のように決定します。
  - ① 2 回ともすべてのブロックを押し出したロボット同士は、2 回のうちの最短時間(ベストタイム)を比較し、ベストタイムの早いロボットを上位とします(次頁の表 A と B)。ベストタイムが同じ場合は、もう一方の時間を比較し、早いロボットを上位とします。もう一方の時間も同じ場合は、決定戦を行います。
  - ② 1 回だけすべてのブロックを押し出して同点のロボット同士は、押し出した時間の早いロボットを上位とします(C と D)。押し出した時間が同じ場合は、決定戦を行います。
  - ③ ①および②以外で同点のロボット同士は、2 回のうちで多く押し出したブロックの数を比較し、多いロボットを上位とします(G と H)。
  - ④ ①～③で決まらない場合、当該ロボット同士で決定戦を行います(E と F)。
  - ⑤ 決定戦の詳細は別途定めます。  
9 位以降は同順位とし、決定戦は行いません(I と J)。

## 予選 順位の決定例

ロボット	1回目		2回目		合計ポイント	ベストタイム	順位
	押し出した数	時間	押し出した数	時間			
A	6個	45秒	6個	40秒	12点	40秒	1
B	6個	53秒	6個	55秒	12点	53秒	2
C	6個	35秒	5個	(60秒)	11点	35秒	3
D	5個	(60秒)	6個	40秒	11点	40秒	4
E	5個	(60秒)	5個	(60秒)	10点	—	決定戦
F	5個	(60秒)	5個	(60秒)	10点	—	決定戦
G	3個	(60秒)	5個	(60秒)	8点	—	7
H	4個	(60秒)	4個	(60秒)	8点	—	8
I	3個	(60秒)	4個	(60秒)	7点	—	9
J	4個	(60秒)	3個	(60秒)	7点	—	9

- (8) 場外へ押し出されたブロックを含めて、ブロックの光は競技終了まで点灯しています。また、競技終了までブロックは取り除きません。
- (9) ブロックを場外に押し出す（ポイントとなる）とは、競技場外のスロープまたは床面にブロックの一部が触れた場合で、壁を乗り越えた場合も含まれます。
- (10) ロボットが場外に落ちるとは、ロボットの一部分が床に触れたときです。ロボットが床面に接触することなくスロープから競技場へ復帰した場合は、競技を続行します。
- (11) ロボットまたはブロックが、壁を乗り越えて他の競技場の競技面に入ったときは、その時点で競技を中止し、A、Bの2台とも再度競技を行います。

## 3-2 決勝トーナメント【競技時間2分】

予選での上位8台が図7のトーナメントで対戦します。(1回戦が同じ学校同士の対戦になっても調整はしません)。

競技場には図3、図4のように障害物と、弱い光を発するブロック9個（そのうち4個が障害物上）が配置されています。2台のロボットで対戦し、競技時間内に多くのブロックと相手ロボットを場外へ押し出します。すべて1回勝負で、ポイントの多いロボットが勝ちとなります。

- (1) 競技者は500mm×500mmのスタートエリアの内側にロボットを置きます。スタートエリア内であれば、向きは自由です。ただし、上空であってもスタートエリアの外側にロボットの一部が出てはいけません。
- (2) スタートエリアは図7のトーナメントに記された場所(S1またはS2)となります。
- (3) ロボットの一部分を予選の状態から変更することは可能です。ただし、移動用のモータ、本体シャーシ、車輪および減速機構は変更できません。また、ロボットの規格(1頁)を満足することが必要で、決勝トーナメント直前にも車検を行います。
- (4) スタートの合図でスタートスイッチを操作します。競技者は競技場からはなれた位置で待機し、ロボットがスタートエリアから出たあとは審判の合図があるまでロボットに触れることはできません。

- (5) 競技が終了した時点で、次のように各ロボットにポイントが与えられます。
- ・ブロックを押し出したロボット : 1つのブロックに対し2ポイント
  - ・2台のロボットでブロックを押し出した場合 : 1つのブロックに対し1ポイント  
(いずれのロボットが押し出したか判明しない場合を含みます)
  - ・相手のロボットを押し出したロボット : 7ポイント  
(相手のロボットが自ら場外に落ちた場合は含みません)
  - ・ロボットが場外に落ちた場合(自ら落ちた場合も含みます)は、合計ポイントから3ポイント減点されます。
- (6) 次の場合、競技は終了します。
- ・競技時間が経過したとき。
  - ・競技時間内で、競技場内にロボットが1台のみとなった(ブロック及び相手のロボットが競技場内に存在しない)時。
  - ・競技時間内で、競技場内にロボットが1台も存在しなくなった時。
  - ・競技時間内でロボットの動作が膠着し、これ以上新たな展開が望めないと審判が判断した時。
- (7) 決勝トーナメントの決勝戦を除く全ての試合で、同点の場合は予選順位の高い方を優勢勝ちとします。
- (8) 決勝戦で同点の場合は、優勝決定戦を1回行います。それでも勝敗が決まらない場合は、予選順位の高い方を優勢勝ちとします。
- (9) 場外へ押し出されたブロックを含めて、ブロックの光は競技終了まで点灯しています。また、競技終了までブロックは取り除きません。
- (10) ブロックを場外に押し出す(ポイントとなる)とは、競技場外のスロープまたは床面にブロックの一部が触れた場合で、壁を乗り越えた場合も含みます。
- (11) ロボットが場外に落ちるとは、壁を乗り越えた場合を含み、ロボットの一部分が床に触れたときです。ロボットが床面に接触することなくスロープから競技場へ復帰した場合は、競技を続行します。

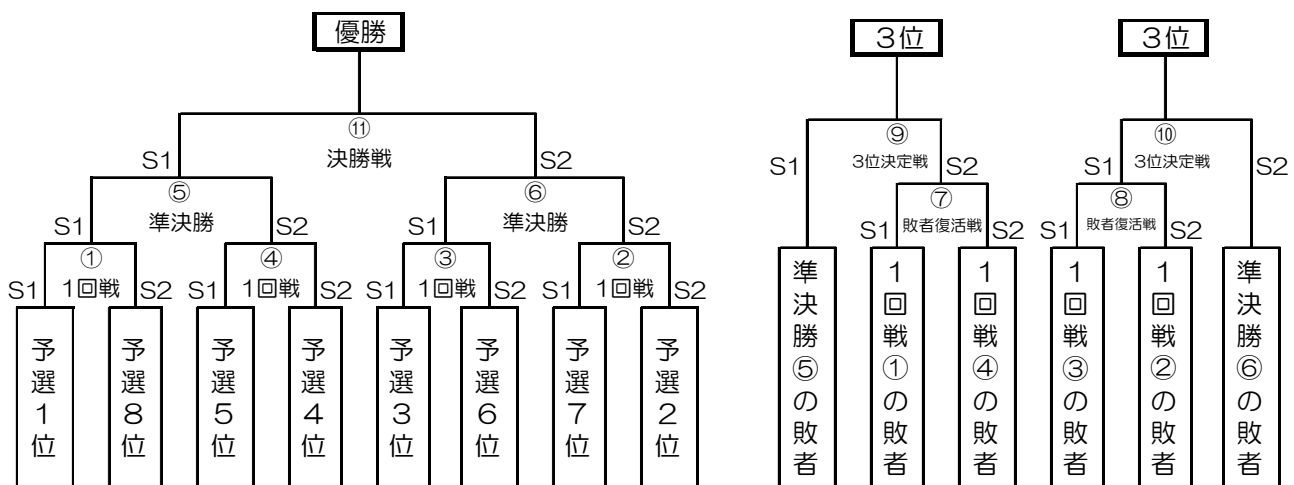


図7 決勝トーナメント