

# ETソフトウェアデザイン ロボットコンテスト 2016

デベロッパー部門  
アドバンストクラス競技規約 1.0.2 版



## 目次

|   |    |
|---|----|
| 1. アドバンストクラスの概要 .....                   | 3  |
| 1.1. リザルトポイント .....                     | 4  |
| 1.2. 走行タイム .....                        | 4  |
| 1.3. ゲームタイム .....                       | 4  |
| 1.4. ボーナス .....                         | 5  |
| 1.5. ET 相撲 Neo .....                    | 5  |
| 1.6. ブロック並べ .....                       | 6  |
| 2. 基本ルール .....                          | 7  |
| 2.1. 走行・ゲームタイムからポイントへの計算式 (F1,F2) ..... | 7  |
| 2.2. ボーナスからポイントへの計算式 (F3) .....         | 8  |
| 2.3. 最大競技時間 .....                       | 8  |
| 2.4. 時間計測の順序 .....                      | 8  |
| 2.5. ダミーカー .....                        | 8  |
| 2.6. 各種ケースにおける獲得ポイント .....              | 9  |
| 2.6.1. L コース完走 .....                    | 9  |
| 2.6.2. L コース走行タイムで競技時間オーバー .....        | 9  |
| 2.6.3. L コースゲームタイムで競技時間オーバー .....       | 9  |
| 2.6.4. R コース完走 .....                    | 10 |
| 2.6.5. R コースゲームタイムで競技時間オーバー .....       | 10 |
| 2.6.6. R コース走行タイムで競技時間オーバー .....        | 10 |
| 2.7. 競技の終了 .....                        | 11 |
| 2.8. ボーナスの判定タイミングとゲームタイム確定後の制約 .....    | 11 |
| 2.9. リタイア .....                         | 11 |
| 2.10. 失格 .....                          | 11 |
| 2.11. 再レース .....                        | 11 |
| 2.12. スタート方法の制限 .....                   | 12 |
| 2.13. スタート .....                        | 12 |
| 2.14. フライングスタート .....                   | 12 |
| 2.15. ゴール判定 .....                       | 12 |
| 3. L コースゲーム課題 .....                     | 13 |
| 3.1. 基本ルール .....                        | 13 |
| 3.2. 土俵 .....                           | 13 |
| 3.3. 星取 .....                           | 13 |
| 3.4. ブロックの押し出し判定 .....                  | 14 |
| 3.5. 同部屋力士の移動 .....                     | 14 |
| 3.6. 新幹線 .....                          | 15 |
| 3.7. 新幹線との衝突 .....                      | 15 |

|      |                                  |    |
|------|----------------------------------|----|
| 3.8. | 懸賞運び .....                       | 15 |
| 3.9. | 押し出し回避によるペナルティ .....             | 15 |
| 4.   | R コースゲーム課題 .....                 | 16 |
| 4.1. | 基本ルール .....                      | 16 |
| 4.2. | ブロック位置・色の事前情報 .....              | 16 |
| 4.3. | ブロックの有効移動判定 .....                | 17 |
| 4.4. | 一か所のブロック置き場に複数のブロックが置かれた場合 ..... | 17 |
| 4.5. | 黒ブロックの扱い .....                   | 18 |
| 4.6. | ブロックの色決定タイミング .....              | 18 |
| 4.7. | ボーナスの判定方法 .....                  | 18 |
| 4.8. | ブロック並べ回避時のペナルティ .....            | 18 |
| 5.   | 走行体 .....                        | 19 |
| 5.1. | 開発環境・ツール .....                   | 19 |
| 5.2. | 走行体ソフトウェア .....                  | 19 |
| 5.3. | プラットフォーム新規/改変申請 .....            | 20 |
| 6.   | Bluetooth 通信機器 .....             | 20 |
| 7.   | 試走 .....                         | 20 |
| 8.   | 車検 .....                         | 21 |
| 9.   | 競技 .....                         | 22 |
| 9.1. | スターターの振る舞い .....                 | 22 |
| 9.2. | キャリブレーション .....                  | 23 |
| 9.3. | スタートへの走行体の設置 .....               | 23 |
| 9.4. | コースの整備と制約 .....                  | 23 |
| 9.5. | コースの装飾 .....                     | 23 |
| 10.  | 禁止事項 まとめ .....                   | 23 |
| 11.  | 改版履歴 .....                       | 23 |

A LEGO Mindstorms EV3 robot built with a white and grey chassis. It features a large black wheel on the left and a smaller black wheel on the right. A custom-built arm mechanism is attached to the front, consisting of a red motor and a black sensor. The robot is shown from a side-on perspective, highlighting its mechanical components and the EV3 brick at the top.

図 1 走行体(アドバンストクラス)HackEV

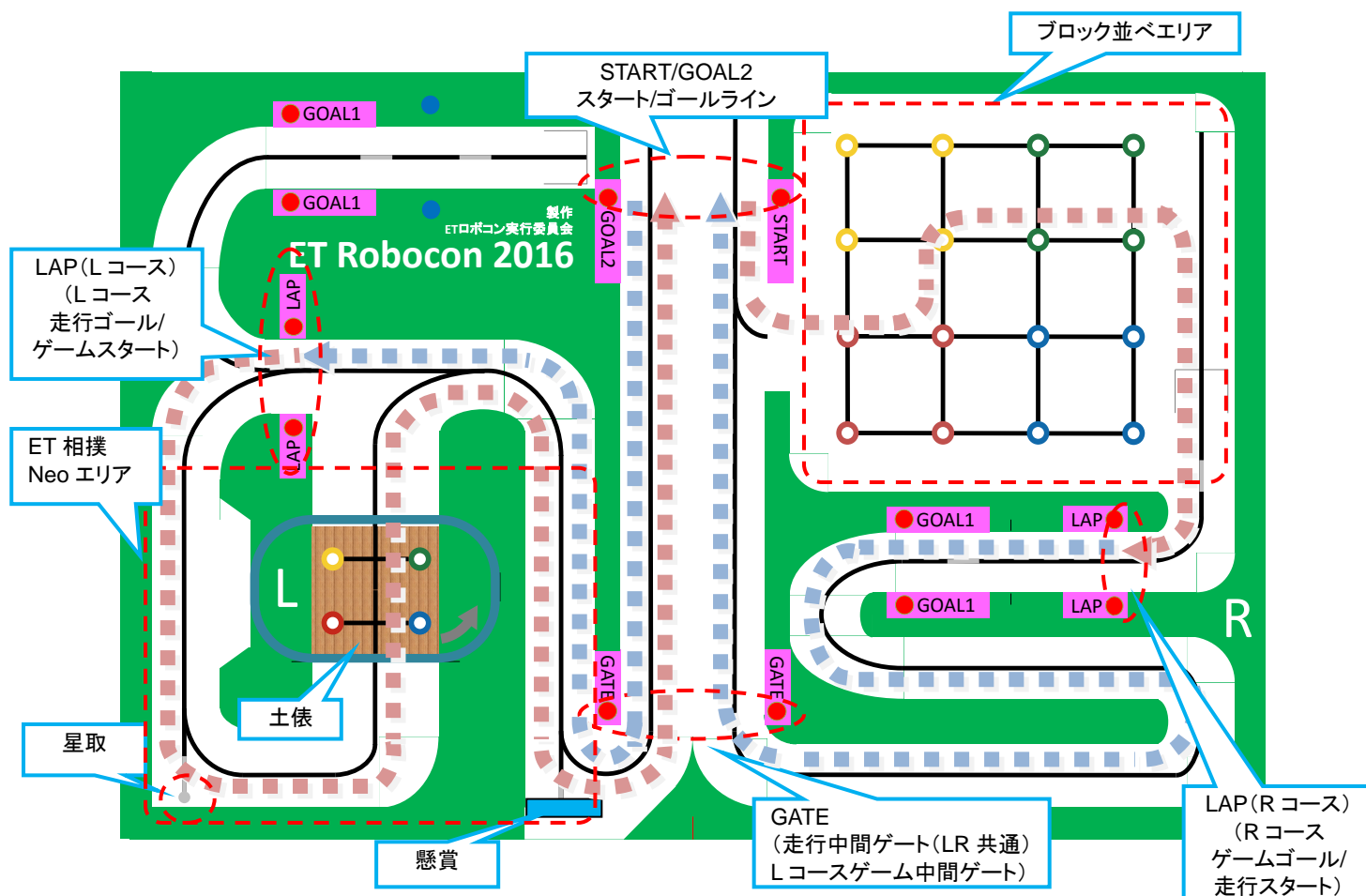


図 2 コース(アドバンストクラス)

3

## 1.1. リザルトポイント

リザルトポイントは走行タイム・ゲームタイム・ボーナスから計算されるポイントを合計したものである。リザルトポイントは L/R それぞれで計算される。リザルトポイントの構成イメージを図 3 に示す(実際のポイント配分・係数は別資料「ET ロボコン 2016 デベロッパー部門アドバンストクラス ポイント式 係数表」を参照の事)。

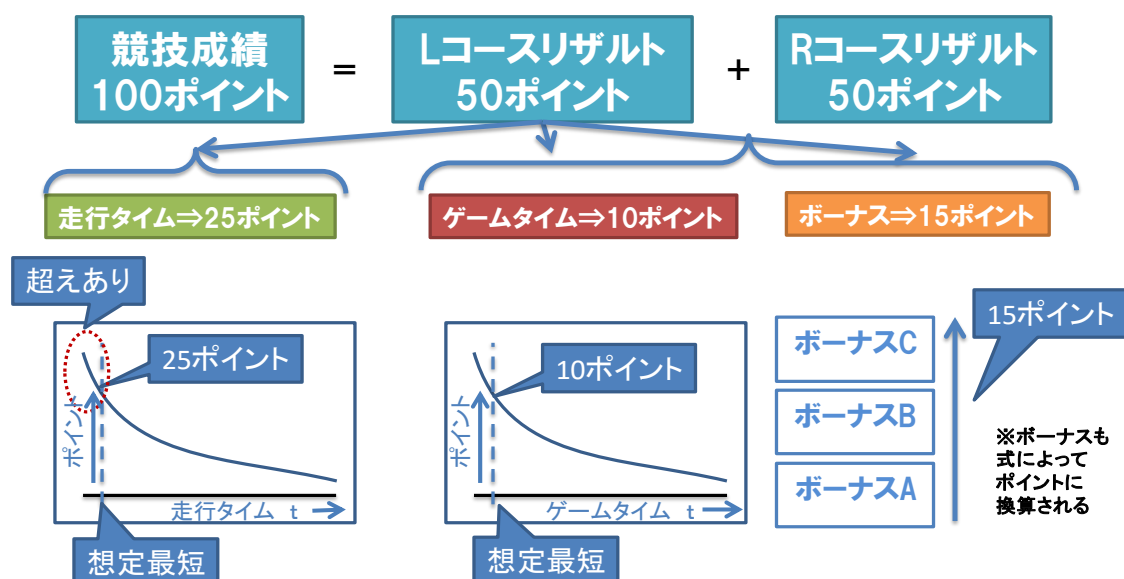


図 3 リザルトポイントの構成イメージ(配分ポイントは例)

リザルトポイントの計算式を以下に示す。

$$\text{リザルトポイント} = F1(\text{走行タイム}) + F2(\text{ゲームタイム}) + F3(\text{ボーナス}) \quad [\text{小数点以下第2位まで有効}]$$

F1 および F2 の計算式については「2.1 走行・ゲームタイムからポイントへの計算式(F1,F2)」を、F3 の計算式については「2.2 ボーナスからポイントへの計算式(F3)」をそれぞれ参照の事。

リザルトポイントの下限は0ポイントであり、マイナスのボーナスによって減点があったとしても、マイナスにはならない。リザルトポイントは小数点以下第2位までを有効とし、第3位以下は切り捨てる。

## 1.2. 走行タイム

走行タイムとはそれぞれの走行スタートから走行ゴールまでに要した時間である。L コースの走行タイムはスタートから LAP(L コース)までに要した時間であり、R コースの走行タイムは LAP(R コース)通過から GOAL2 を通過するまでに要した時間である。走行タイムからポイントの計算方法は「2.1 走行・ゲームタイムからポイントへの計算式」を参照の事。

両コースともに走行スタートから走行ゴールを通過するまでには GATE を通過しなくてはならない。GATE を通過しない場合、走行タイムは確定しない。

## 1.3. ゲームタイム

ゲームタイムはゲームスタートからゲームゴールまでに要した時間である。L コースのゲームタイムは LAP(L コース)通過から GOAL2 を通過するまでに要した時間であり、R コースのゲームタイムはスタートから LAP(R コース)を通過するまでに要した時間である。ただし、L コースはゲームスタートから GOAL2 を通過するまでに GATE を通過しなくてはならない(つまり、L コースでは走行タイム区間、ゲームタイム区間の計 2 回 GATE を通過する必要がある)。ゲー

ムタイムからポイントの計算方法は「2.1 走行・ゲームタイムからポイントへの計算式」を参照の事。

L コースでは GATE を通過しない場合、ゲームタイムは確定しない。また、ゲームを回避してゲームゴールした場合、ゲームタイムは無限大(つまりゲームタイムによるポイントが0ポイント)となる。ゲーム回避の判断は「3.9 押し出し回避によるペナルティ」および「4.8 ブロック並べ回避時のペナルティ」を参照の事。

#### 1.4. ボーナス

ボーナスは、設定されたゲームの課題をクリアすることで得られる得点である。ゲーム課題には「ET 相撲 Neo」と「ブロック並べ」が存在する。これらのゲーム課題については「1.5 ET 相撲 Neo」および「1.6 ブロック並べ」で概要を説明し、3 章および 4 章で詳細を説明する。ボーナスの詳細は別資料「ET ロボコン 2016 デベロッパー部門アドバンストクラス ポイント式 係数表」を参照の事。ボーナスからポイントの計算方法は「2.2 ボーナスからポイントへの計算式(F3)」を参照の事。

#### 1.5. ET 相撲 Neo

ET 相撲 Neo は相撲をモチーフとした L コースの課題である。土俵(図 4)に4人の力士(色ブロック)がいるが、その中の1人は同じ部屋の力士である。走行体は土俵の前にある星取の色を読み取ることで、どの色の力士が同部屋であるかを認識する事ができる。走行体は同部屋以外の力士を土俵から押し出すことでボーナスを獲得する事ができる。土俵の周りには旗のついた新幹線が回っており、ぶつからないようにしなくてはならない(衝突時はマイナスのボーナスが与えられる)。ボーナスは押し出した力士の数によって決まる。同部屋力士を移動してしまった場合はマイナスのボーナスが与えられる。また、L コースのゲームゴールまでの途中に懸賞が置かれている(図 5)。懸賞を持ち上げた状態でゲームゴールまで運搬するとボーナスが与えられる。

(注)競技規約 ver1.0.2 で難所組立図に合わせて図 4,図 5 を変更しています

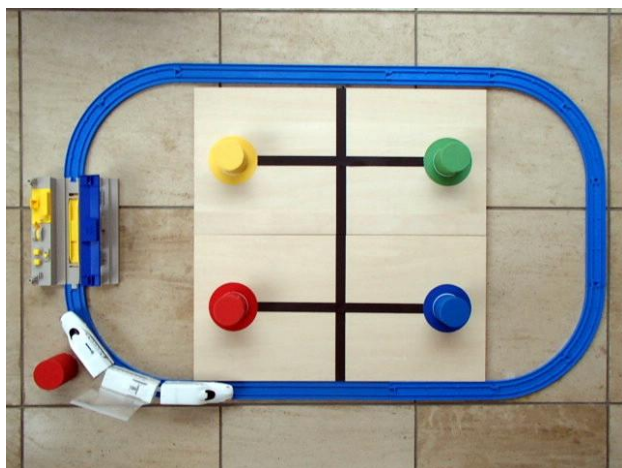


図 4 土俵

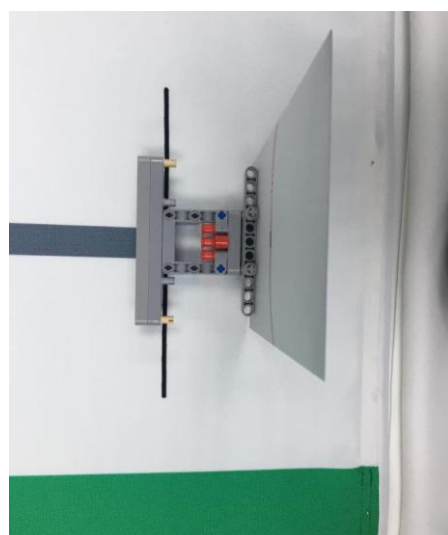


図 5 懸賞

## 1.6. ブロック並べ

ブロック並べは R コースのゲーム課題である。図 6 にブロック並べエリアを示す。ブロック並べエリアは4色(黄・緑・赤・青)のブロック置き場と、それらを結ぶ格子状の黒色のラインから構成される。ブロック置き場には4個のブロックがあらかじめ配置される。ブロックは円柱体である(図 7)。走行体はブロックを同じ色のブロック置き場に移動することでボーナスを獲得できる。ブロックは全部で5色(黄・緑・赤・青・黒)存在し、ブロック並べでは1ターン当たり、そのうちの4色が使用される。置かれる4つのブロックの位置と、そのうちの1つのブロックの色に関しては事前情報として参加者に公開される。残りの3つについては参加者が走行体をスタートに設置した後に決定する。事前情報として公開されている1色を除いた4色のどれが使われるか、それらが事前情報で通知されたどの位置に置かれるかは、それまで未確定である。色が確定した後で走行体に対して情報を入力することは禁じられる。走行体はブロック並べエリアに置かれたブロックの色を認識し、自律的にブロックの置き方・移動ルートを判断しなくてはならない。正しく移動したブロックの数により、ボーナスが決定する。ブロックが正しく移動されたかどうかの判定は「4.3 ブロックの有効移動判定」を参照の事。

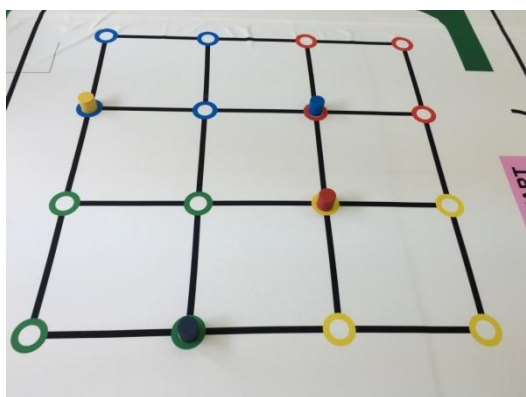


図 6 ブロック並べエリア



図 7 ブロック

## 2. 基本ルール

### 2.1. 走行・ゲームタイムからポイントへの計算式 (F1,F2)

走行タイム・ゲームタイムからポイントへの計算方法の基本的な考え方は以下の通りである。

- ・ 各コースで走行タイム・ゲームタイムの配分ポイントを規定する(例えば L コースの走行タイムの配分ポイントは 25 ポイントなど)
- ・ 想定される最短時間を設定し、その時間で走行した場合に配分ポイントが 100%得られる(つまり、25 ポイント配分に対して、想定最短時間で走行した場合に 25 ポイントがもらえる)
- ・ 想定最短時間より遅い場合、その分獲得できるポイントは少なくなる。獲得ポイントと時間は線形ではなく、想定時間に近づくほど獲得ポイントは指数的に大きくなる(この度合いはカーブ係数によって決定される)
- ・ 想定時間よりも短い時間でゴールした場合は 100%よりも高いポイントを獲得する事ができる
- ・ 走行タイムの有効精度は 0.1 秒単位とする

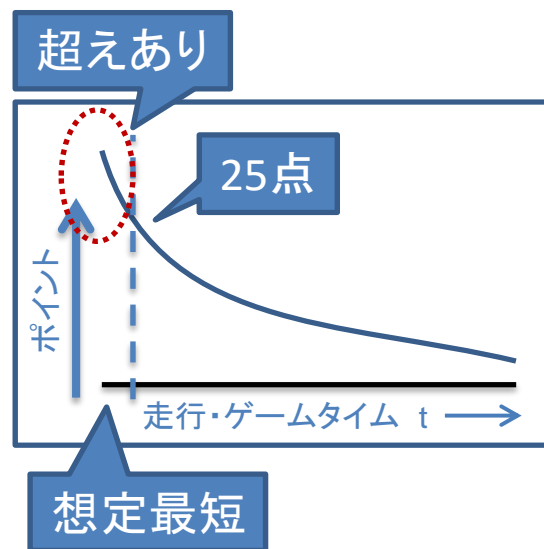


図 8 走行・ゲームタイムの計算イメージ

走行タイム・ゲームタイムからポイントを計算する式を以下に示す。この式は「1.1 リザルトポイント」における F1 および F2 に対応する式である。想定最短時間、ボーナスからポイント変換表、各ポイントの配分に関しては別資料「ET ロボコン 2016 デベロッパー部門アドバンスクラス ポイント式 係数表」を参照の事。

$$Point = K * R^{\frac{M-t}{D}}$$

|        |                     |
|--------|---------------------|
| Point: | ポイント                |
| K:     | 係数(配分ポイント)          |
| R:     | カーブ係数               |
| M:     | 想定最短時間(秒)           |
| D:     | 想定平均時間(秒)           |
| t:     | 走行タイム、または、ゲームタイム(秒) |



## 2.2. ボーナスからポイントへの計算式(F3)

---

ゲームのボーナスからポイントを計算する式(F3)を以下に示す。

$$Point = K * \sum bonus$$

*Point*: ポイント

*K*: 係数

*bonus*: 課題クリアで得られるボーナス(点)

各ボーナスの得点および係数については別資料「ET ロボコン 2016 デベロッパー部門アドバンストクラス ポイント式 係数表」を参照の事。

## 2.3. 最大競技時間

---

スタートしてから競技として使える最大競技時間は2分間である。2分経過後の走行ゴール・ゲームゴール、ボーナスは全て無効である。

最大競技時間内に走行タイム・ゲームタイムが確定しない場合、そのタイムは無限大とみなされる。

## 2.4. 時間計測の順序

---

L コース・R コースの時間計測の順序は以下の通りとする。順番を入れ替えて計測しない。

L コース : (先) 走行タイム → (後) ゲームタイム

R コース : (先) ゲームタイム → (後) 走行タイム

## 2.5. ダミーカー

---

競技は、L コース・R コースともに走行体が出場する状態で行う。参加チーム数の都合上、相手コースをダミーカーが参加することがある。ダミーカーは実行委員が用意する。再レース時にダミーカーは参加しない。

## 2.6. 各種ケースにおける獲得ポイント

各種ケースにおける獲得ポイントの例を示す。各ポイントの数字は例であり、実際のポイントとは異なる。

## 2.6.1. L コース完走

走行ゴール・ゲームゴールの両方を最大競技時間以内に終了した場合、走行タイム・ゲームタイム・ボーナスから計算されるポイントの合計がリザルトポイントとなる。

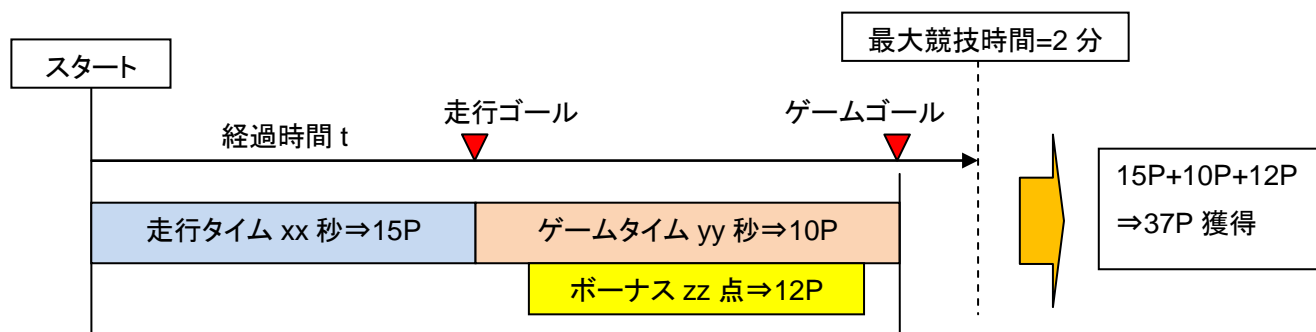


図 9 L コース完走

## 2.6.2. L コース走行タイムで競技時間オーバー

L コースで走行タイムが最大競技時間を超えた場合(またはリタイア)、走行タイムは無限大となり、リザルトポイントは 0 ポイントとなる。

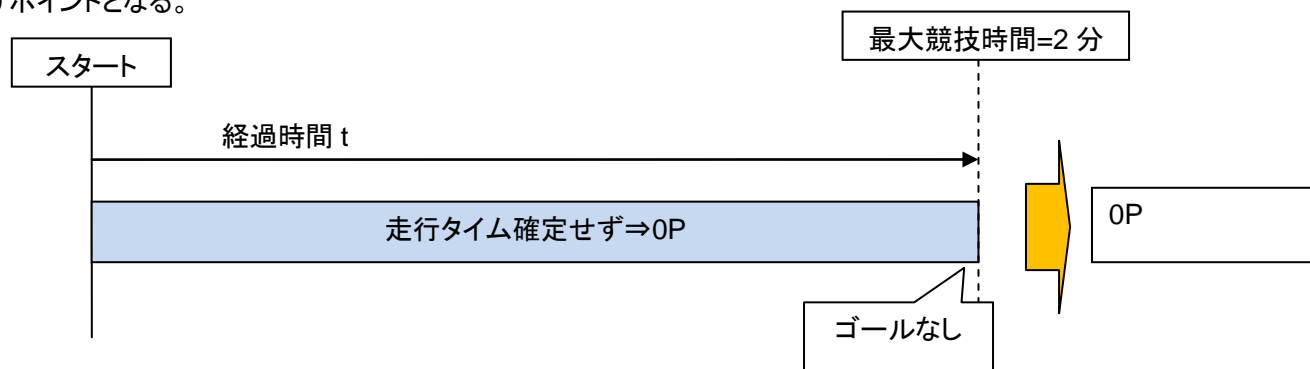


図 10 L コース走行タイムで競技時間オーバー

## 2.6.3. L コースゲームタイムで競技時間オーバー

L コースのゲームタイムが最大競技時間を超えた場合(またはリタイア)、走行タイムによるポイントと、それまでに獲得したボーナスによるポイントの合計がリザルトポイントとなる。ゲームタイムは無限大となり、ゲームタイムによるポイントは 0 ポイントとなる。

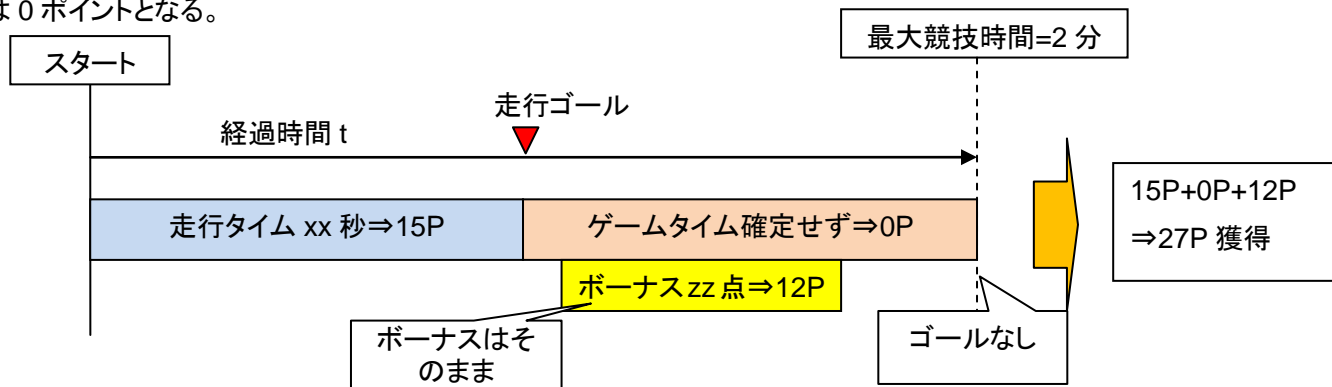


図 11 L コースゲームタイムで競技時間オーバー

## 2.6.4. R コース完走

ゲームゴール・走行ゴールの両方を最大競技時間以内に終了した場合、走行タイム・ゲームタイム・ボーナスから計算されるポイントの合計がリザルトポイントとなる。L コースとの違いはゲームタイムが先に来ることである。

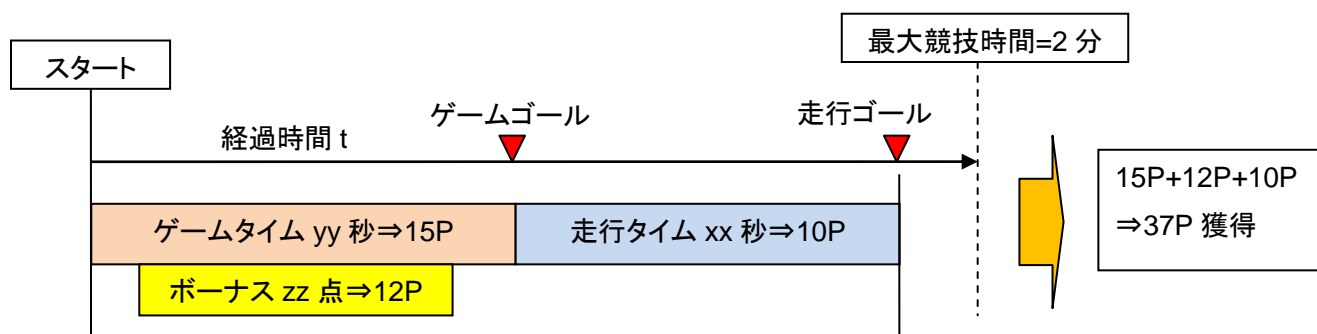


図 12 R コース完走

## 2.6.5. R コースゲームタイムで競技時間オーバー

R コースでゲームタイムが最大競技時間を超えた場合（またはリタイア）は、ゲームタイム・走行タイムは無限大となる。ただし、競技終了時にボーナスを獲得している場合、そのポイントがリザルトポイントとなる。

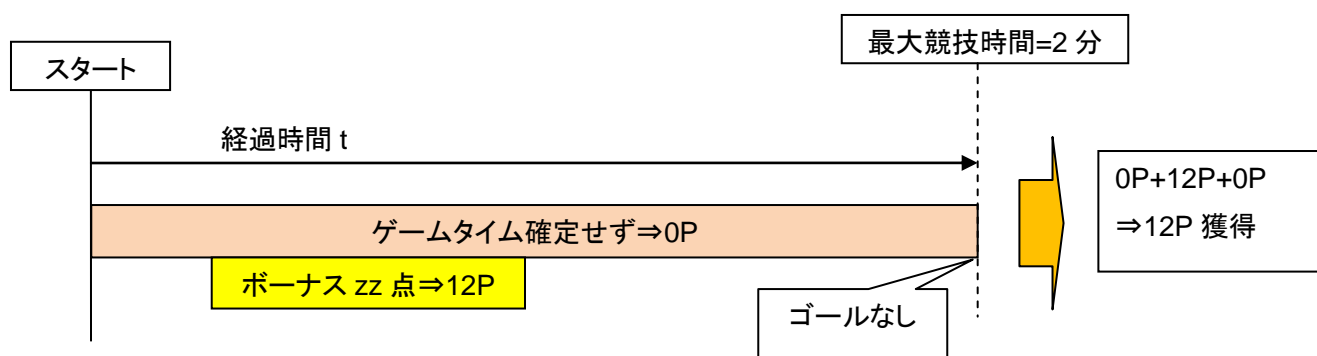


図 13 R コースゲームタイムで競技時間オーバー

## 2.6.6. R コース走行タイムで競技時間オーバー

走行タイム区間で最大競技時間を超えた場合（またはリタイア）、ゲームタイムによるポイントと、ボーナスから得られるポイントの和がリザルトポイントとなる。

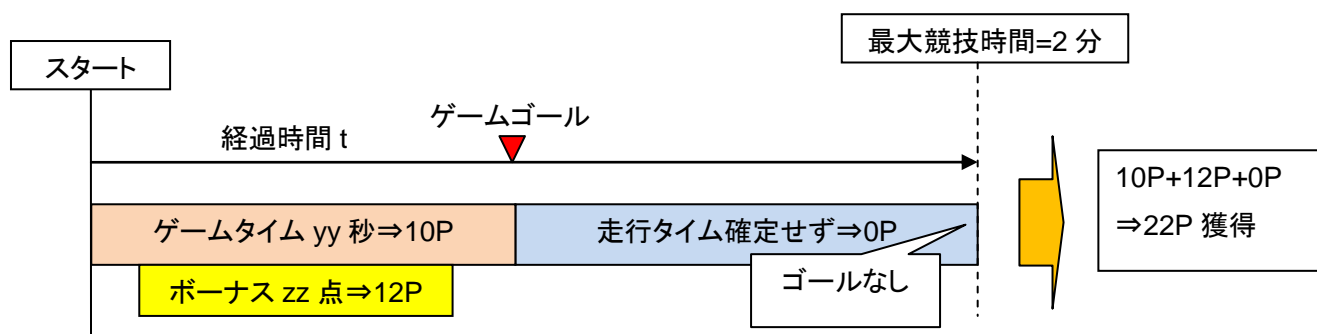


図 14 R コース走行タイムで競技時間オーバー

## 2.7. 競技の終了

---

以下の事象のいずれかが起きた場合、そのターンの競技は終了となる。

- ・ゲームゴールと走行ゴールの両方が確定した
- ・最大競技時間を経過した
- ・リタイアまたは失格となった

## 2.8. ボーナスの判定タイミングとゲームタイム確定後の制約

---

原則的にゲームのボーナスは競技終了時の最終状態で判定を行い、途中の状態は考慮されない。ただし、例外として「3.7 新幹線との衝突」は事象が発生した時点でマイナスのボーナスが確定する。

ゲームタイム確定後に走行体がボーナスの判定に影響を与えた場合、そのターンのゲームボーナスは無効とする。具体的にはゲームタイム確定後、走行体が自エリア内のブロックに触れた場合、そのターンのゲームボーナスは 0 点となる。

## 2.9. リタイア

---

参加チームが以下の状況となった場合、そのターンにおいて、そのチームはリタイアとする。リタイアの場合、その時点でそのターンの競技が終了し、最大競技時間に達した場合と同じ扱いとなる。

- 参加チームが自発的にリタイアを宣言した場合
- 走行体が走行不能な状況に陥ったと、審判が判断した場合

## 2.10. 失格

---

参加チームが以下の状況となった場合、そのターンにおいて、参加チームは失格とする。

- 走行体が相手コース上で相手チームの走行体に接触した場合
- 走行体が、相手コースのブロック・星取・懸賞・新幹線に接触した場合
- 本規約の禁止事項に違反した場合

失格の場合、そのターンのリザルトポイントは途中の経過に関わらず、0 ポイントである。

## 2.11. 再レース

---

参加チームが以下の状況となった場合、再レースを希望することができる。

- 相手チームの走行体または相手コースのコースオブジェ(ポールや難所で使用されるものも含む)により競技が妨害された場合
- 審判が、再レースが必要であると判断した場合

再レースで、片方のコースしか競技しない場合、相手コースでダミーカーを競技させない。

## 2.12. スタート方法の制限

---

走行体がゲーム課題を人間のアシストを得てクリアすることを防ぐため、星取およびブロックの色が決定した後に走行体に新たな情報を入力することを禁止する。このため、タッチセンサを利用したスタートのみを利用可能とする。本体ボタンによるスタートや Bluetooth を使用したリモートスタートは使用できない。ブロック決定後、タッチセンサ以外に本体へ触れる事(車輪を手で動かす、本体を動かすといった行為も含む)、Bluetooth 機器に触れる事、リモートで指示を出す事も同様である。付加的な情報を入力する行為が発覚した場合、そのターンは失格とする。ただし、本規定は参加者のモラルに依存するところが多い。参加者が趣旨を理解し、誠実な対応を期待する。

## 2.13. スタート

---

スタートはタッチセンサを1度押すことで行う。タッチセンサを押した後、スターターは一度コースから所定の位置まで移動しなくてはならない。何らかの事象により走行体が走行を開始しなかった場合には再度近づいてタッチセンサを1度押し再度スタートさせることができる。ただし、この場合もタッチセンサを押した後は所定位置に移動しなければならない。以後スタートできるまで本行為が繰り返されることになる。

星取およびブロックの色が決定した後に不可抗力により走行体の再起動が必要になった場合は、スターターが走行体を回収して再起動することもできる。ただし、その場合ボーナスが 0 点となる。この判定は主審によって行われる。

走行体が走行を開始した後は競技終了まで走行体に触れることは禁止である。

## 2.14. フライングスタート

---

キャリブレーション後、競技開始の合図がされる前にロボットが動いた場合、フライングスタートとしてそのターンのリザルトポイントから 30 ポイントを引く。

## 2.15. ゴール判定

---

走行ゴール・ゲームゴールは各ゲートを走行体の一部分が通過することで認められる。ただし、各ゴールに必要な中間ゲートを通っていない場合はタイムが確定しない。また、センサ・モーターを接続するケーブルは本体の一部とは見なされない。

### 3. Lコースゲーム課題

本章ではLコースのゲーム課題である「ET 相撲 Neo」について説明する。

#### 3.1. 基本ルール

ET 相撲 Neo は土俵から同部屋力士以外の力士(カラーブロック)を押し出すゲームである。

土俵に至る前段に置かれた星取の色と異なるブロックを土俵から押し出すことでボーナス獲得となる。走行体が自律的に星取の色を認識し、新幹線との衝突を避けながら認識した色に基づいて振る舞いを切り替えることがポイントである。土俵やブロック、星取などの作成方法は「ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト 2016 難所組立図」を参照の事。

#### 3.2. 土俵

土俵は板で構成される。土俵には4色のブロック置き場があり、スタートまでにブロック置き場の色と同色のブロックが設置される。土俵内には黒のラインが引かれている。土俵の周りには新幹線レールがあり、競技中新幹線が反時計まわりに周回している。土俵周辺の模式図を図 15 に示す。

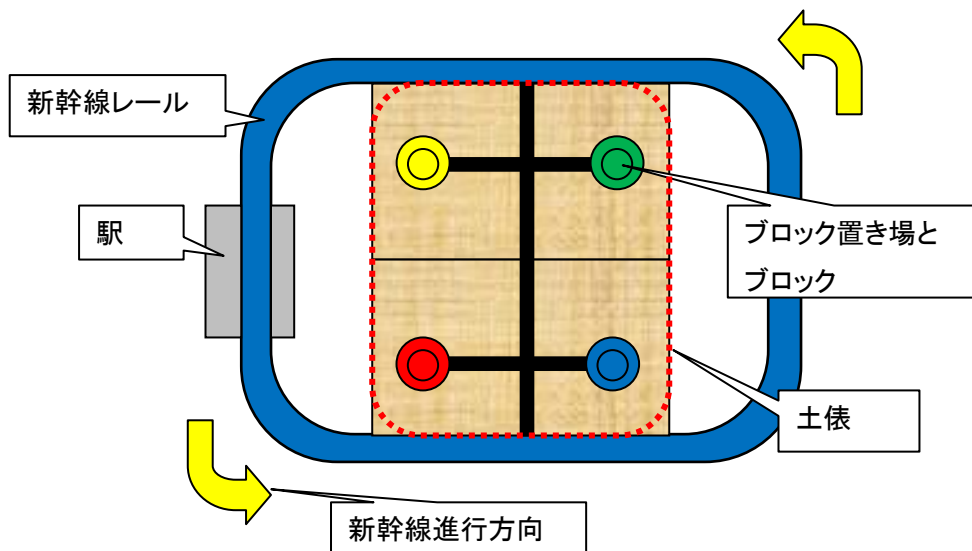


図 15 土俵周辺の模式図

#### 3.3. 星取

星取は同部屋力士がどの色かを走行体が判断するために用意されるマーカーである(図 16)。

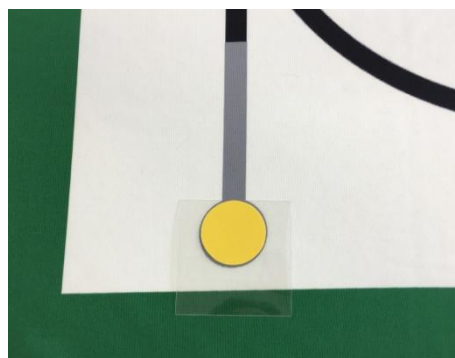


図 16 星取

星取の色は実行委員によってスタート前にランダムに決定される。参加者がスタートに走行体の設置を行った後、色が決定され、設置される。

### 3.4. ブロックの押し出し判定

ブロックが布コースに触れると押し出したと判定される。各ケースによる判定を図 17 示す。

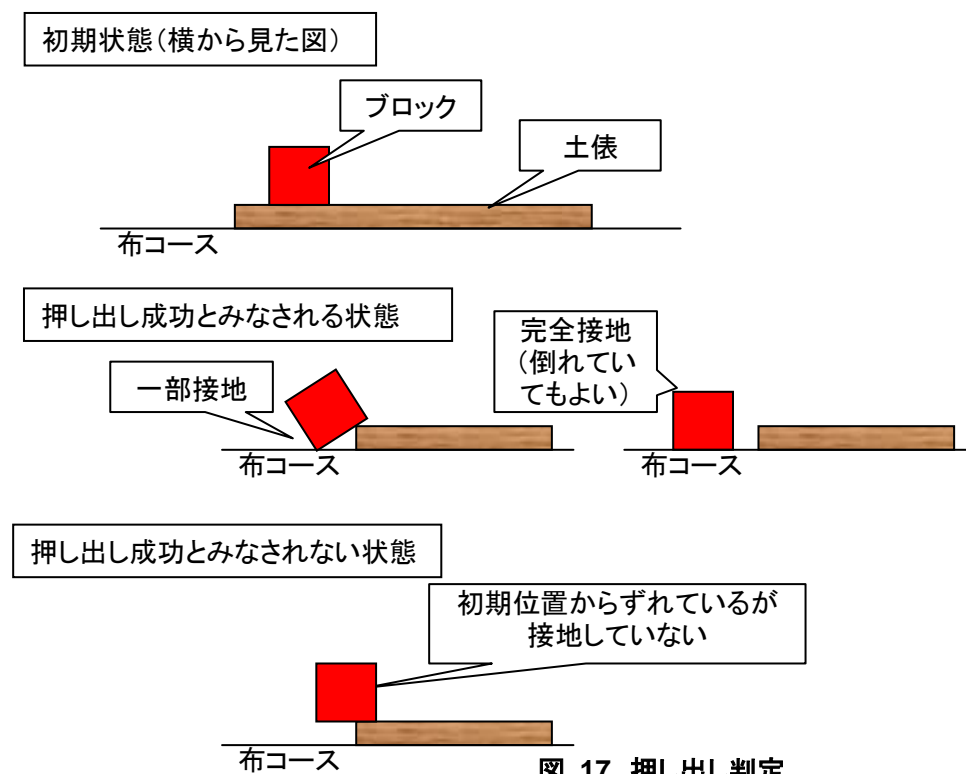


図 17 押し出し判定

ボーナスの判定は、競技終了時点で行われる。

### 3.5. 同部屋力士の移動

星取で示される色のブロックは同部屋力士のブロックである。このブロックをブロック置き場から移動した場合、ペナルティとしてマイナスのボーナスが与えられる。同部屋ブロックを移動したかどうかはブロック置き場の内円(白い部分)が完全に見えるかどうかによって決定される。(図 18 は赤が同部屋力士の例)。

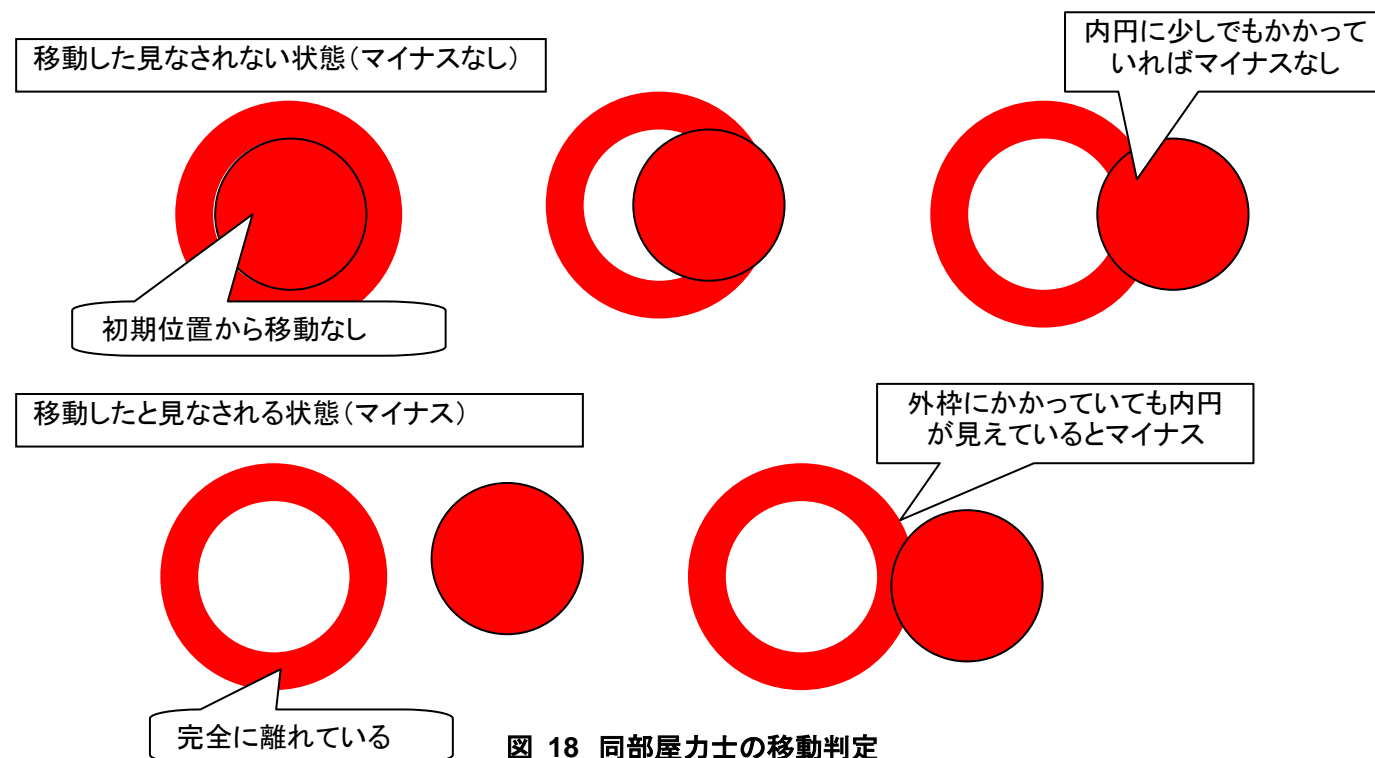


図 18 同部屋力士の移動判定

### 3.6. 新幹線

---

新幹線はスタート前に駅にて車輪が浮いた状態で電源が入れられ、待機状態となる。スタートのタイミングで実行委員が駅のレバーを操作し、新幹線がレール上を走る。ただし、レバー操作は手動のため、スタートと前後する事がある。また、新幹線の速度は使用する車両の種類や個体差、電池の消耗などによって変化する。電池をどのタイミングで取り換えるかは審判の判断に委ねられる。したがって、スタート後の経過時間と新幹線の位置の関係性は保証されない。

### 3.7. 新幹線との衝突

---

L コースの走行体・ブロック・懸賞が新幹線に触れた場合、新幹線走行妨害によりペナルティとしてリザルトポイントから 30 ポイントを引く。ただし、競技自体は続行可能である。また、L コースの走行体の振る舞いによって新幹線が脱線(片輪が外れて走行しているケースも含む)・転倒した場合も同じペナルティとなる。このペナルティは接触物、回数によらず一度のみ与えられる。

### 3.8. 懸賞運び

---

L コースのゲーム区間最終コーナーには懸賞を模したオブジェクトが存在する。懸賞をゲームゴール(GOAL2)まで運搬することでボーナスを獲得できる。GATE から GOAL2 までの区間は、懸賞を床に接触させないで運搬しなければならない。床に接触させた場合はボーナスは獲得できない。懸賞を運搬中は、懸賞を走行体の一部とみなす。

### 3.9. 押し出し回避によるペナルティ

---

星取の色と異なるブロックを一つも押し出すことなくゲームゴールした場合、押し出しを回避したと見なしゲームタイムを無限大(すなわちゲームタイムによるポイントが 0 ポイント)とする。



## 4. R コースゲーム課題

本章では R コースのゲーム課題である「ブロック並べ」について説明する。

### 4.1. 基本ルール

ブロック並べの基本的なルールはブロックエリア上に置かれた4つのブロックをブロックの色と同じブロック置き場に運ぶことである。ブロックの色は赤・青・緑・黄・黒の5色であり、1回のターンで使われるのはこのうちの4つとなる。ただし、黒ブロックは必ず含まれるものとする。黒ブロックは移動不可なブロックであり、移動させた場合にはペナルティとしてマイナスのボーナスが与えられる。本課題は事前情報のブロックの位置と、走行体をスタートに設置した後に決定されるブロックの色を走行体が認識し、その後の振る舞いを走行体が自律的に決定することがポイントである。

### 4.2. ブロック位置・色の事前情報

ブロックの位置と一部の色は大会当日の試走開始までに参加者に公開される。公開されるのは4つのブロックの位置、1つのブロックの色である。公開される情報の例を図 19 に示す。この例では4か所のブロック配置場所が○で示されており、そのうちの一つは青であることを示している。残りの3か所に置かれるブロックの色はスタート設置後に決定される。

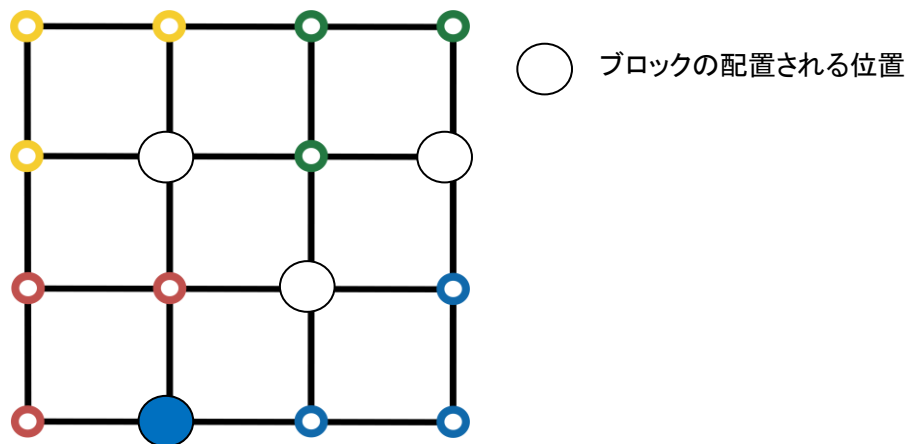


図 19 ブロック並べ事前情報の例

### 4.3. ブロックの有効移動判定

Rコースの競技終了時点でブロックが有効に移動されている場合、ボーナスが得られる。有効な移動とはブロック置き場の色と同色のブロックがブロック置き場に置かれている状態である。ブロックが有効移動されたかどうかの判定はブロック置き場の内円(白い部分)の一部がブロックによって見えなくなっているかどうかで判定する。一部でも内円にかかっていればそのブロック置き場に有効移動したと判定される(図 20)。それ以外の移動は無効な移動と判定され、ボーナスは与えられない。

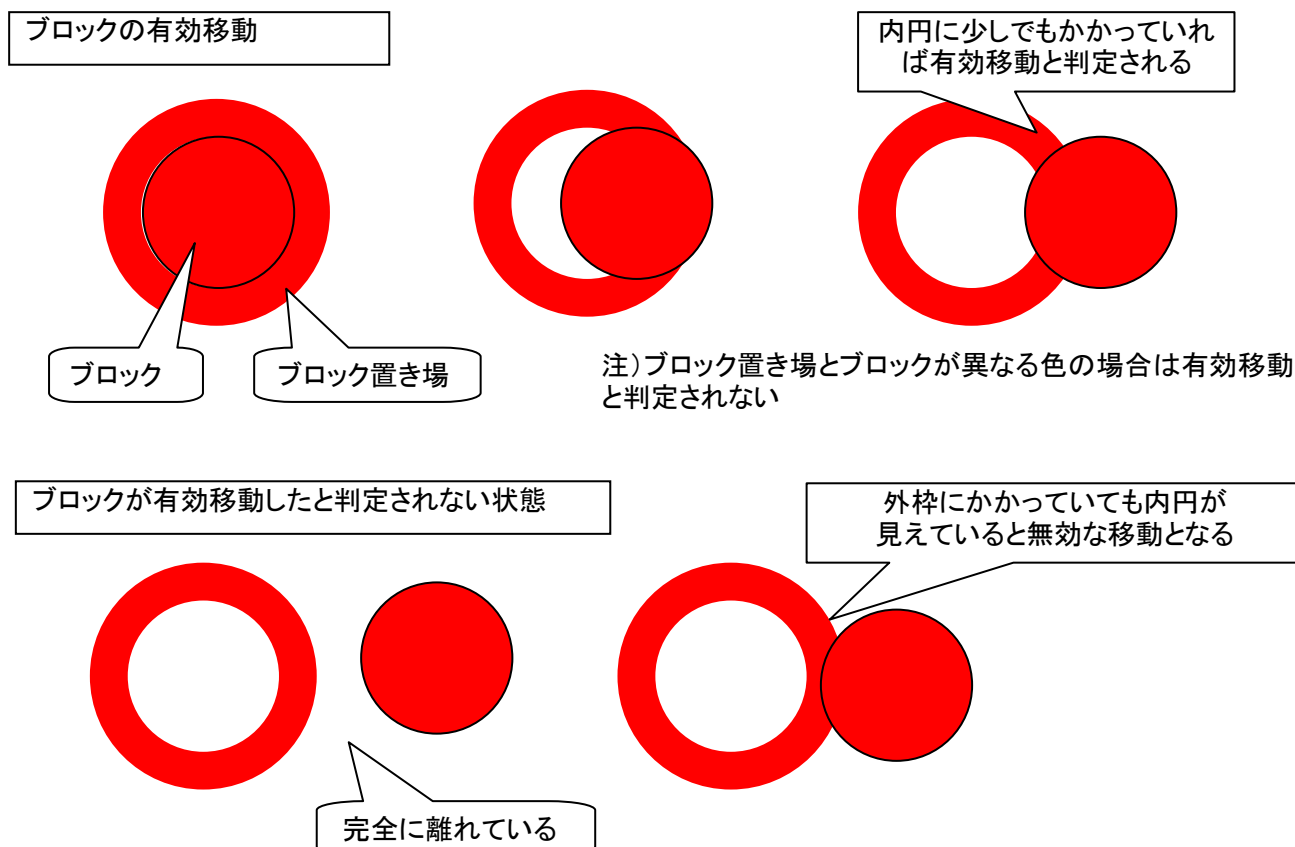


図 20 ブロックの有効移動判定

### 4.4. 一か所のブロック置き場に複数のブロックが置かれた場合

ブロック置き場の外円に複数のブロックが存在する場合、有効な移動がされたブロックに関してはボーナスが与えられる(図 21)。

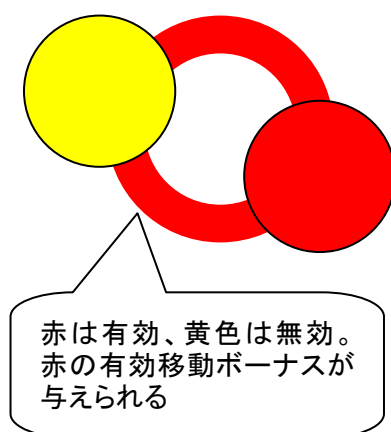


図 21 複数のブロックが置かれた場合の例

#### 4.5. 黒ブロックの扱い

---

黒ブロックは初期位置から動かしてはいけないブロックである。黒ブロックを移動し、初期位置であるブロック置き場の内円が完全に見える状態になっている場合、ペナルティとしてマイナスのボーナスが与えられる。本判定は R コースの競技終了時点で行うため、競技途中で動かしても、競技終了時点で元のブロック置き場内にあればペナルティとはならない。置き場にあるかどうかの判定は「4.3 ブロックの有効移動判定」と同じ基準を用いる。

#### 4.6. ブロックの色決定タイミング

---

事前情報として公開されていない残り3色の色に関しては、スタート前にランダムに決定する。参加者が走行体をスタートに設置した後で残りの色が決定され、設置される。

#### 4.7. ボーナスの判定方法

---

ブロック並べにおけるボーナスは以下の方法によって判定される。判定タイミングは競技終了時点となる。

1. ブロック置き場に有効移動された個数(1～3個)
2. 黒ブロックが初期位置であるブロック置き場から移動されたかどうか。移動されている場合マイナスのボーナスとなる

#### 4.8. ブロック並べ回避時のペナルティ

---

ブロックを一つも有効移動させることなくゲームゴールを通過した場合、ブロック並べを回避したと見なし、ゲームタイムを無限大(すなわち、ゲームタイムによるポイントが 0 ポイント)とする。

## 5. 走行体

ET ロボコン 2016 デベロッパー部門 アドバンストクラスでは、「HackEV 組み立て手順書」に準拠する走行体を使用する。禁止事項を含む走行体に関する規定は全て「HackEV 組み立て手順書」に記載されているので、必ず確認すること。

### 5.1. 開発環境・ツール

参加者が使用する開発ツールは、市販されているもの、参加者が独自に作成したもの等、制限はない。ただし、使用ツール等のライセンスには十分留意すること。

### 5.2. 走行体ソフトウェア

ET ロボコンにおいては、各種プログラミング言語に基づいて記述されたソースコードの他、モデル駆動開発ツールにおけるモデル表記もソースコードに準ずるものとみなす。

参加者が競技用に作成または生成するソースコードは、そのソフトウェアとしての機能・構造・振る舞いが審査のために提出するモデルと全く関連のないものであってはならない。

走行体ソフトウェアの動作プラットフォームについては、下記「ET ロボコン EV3 サポートサイト」にて挙げられているもののみが利用可能である。なお、下記サイトは参加者 ML にて告知の上随時更新されることに留意すること。

<http://etrobocon.github.io/etroboEV3/>

各プラットフォームは ET ロボコン開催中に行われたバージョンアップも含め、任意のバージョンを利用して構わない。ただし、実行委員会からのサポートは、技術教育に用いられたプラットフォームとそのバージョンに対してのみを保証するものとし、それ以外のプラットフォームやバージョンに対するサポートは限定的なものになる場合があることに留意すること。

### 5.3. プラットフォーム新規/改変申請

前項に示したプラットフォームで提供されているコード部分を修正した場合、「プラットフォームの改変」とみなされる。ただし、「倒立振り子ライブラリ」中のパラメータ調整や起動画面の差し替えなど、単にデータを修正するのみである場合、コメントやコンパイラ/プリプロセッサディレクティブなどを単に修正するのみである場合、各種ライブラリの利用や OS に対するパッケージのインストールは「プラットフォームの改変」とはみなさない。

上記プラットフォームを改変する場合、または上記には挙げられていないプラットフォームを利用する場合、以下の条件を満たさなければいけない。

- 全ての参加者が容易に利用可能であること
- 参加者全員にソースコードを含めた内容や利用手順が公開されていること
- 7 月末までに次に示す手順に従い参加者 ML にて利用申請がなされていること

プラットフォーム新規/改変申請手順は以下の通りとする。

1. 希望者は、配布元リポジトリ上のブランチを、自分が管理する GitHub 上の公開リポジトリにフォークする。  
配布元が GitHub ではない場合は新規に公開リポジトリを作成する。
2. 必要な修正を加え、上記の自リポジトリで公開状態にする。  
その際、申請意図・技術資料・使用方法・API 等の説明やサンプルプログラムの提供を行う必要がある。
3. 上記自リポジトリの URL を、全体参加者 ML にて公開する。

上記リポジトリの公開後は、他者からのサポート依頼やプルリクエストに対し、真摯に対応することが求められる。

なお、新規/改変の際に必要なのは申請のみで、本部技術委員会による認定は必要としない。また、修正の度に再申請する必要はなく、初回に自リポジトリの URL を公開するだけで構わない。申請のあったプラットフォームは、他の参加者も即座に利用可能である。

## 6. Bluetooth 通信機器

ET ロボコン 2016 デベロッパー部門では、「ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト 2016 Bluetooth 通信規約」に準拠する Bluetooth 通信機器を使用することができる。

## 7. 試走

大会当日、参加チームには試走を行う機会が与えられる。試走では競技で使用するコースが提供され、走行させる事ができる。参加チームは試走に走行体および Bluetooth 通信機器、調整用のガジェットを使用する事ができる。調整用ガジェットとは、走行体や Bluetooth 通信機器を調整するために用いる機器の総称である。調整用ガジェットの例を以下に示す。

- 距離を計測するためのメジャー
- 環境光を計測するための LEGO Mindstorms NXT/EV3
- コース上の手の届かない場所へ走行体を設置するためのキャリア

なお、試走のシーケンスや時間割り、諸注意などは各大会の実行委員会によって提供されるため、それに従う事。ブロック並べの事前情報は試走開始の前までには公開される。

## 8. 車検

車検では参加チームが競技で使用する走行体と Bluetooth 通信機器を検査する。チームが検査を通す事ができる走行体および Bluetooth 通信機器はそれぞれ最大1台である。車検では走行体が「HackEV 組み立て手順書」に従った組み立てかどうかチェックされる。本手順書に記述された方式・部品以外で作成された走行体は車検に合格できない。Bluetooth 通信機器に関しては「ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト 2016 Bluetooth 通信規約」に従っている必要がある。

車検に合格したチームにはシールとオフィシャルバッテリーを配布する。競技には配布したシールを貼りつけた走行体、および Bluetooth 通信機器のみが使用可能である。走行体はさらに配布されたオフィシャルバッテリーを搭載する必要がある。車検後は「HackEV 組み立て手順書」で許可された以外の走行体の変更や、バッテリーの交換、Bluetooth 通信機器に対する変更は禁止である。ただし、走行体のプログラムは車検後も入れ替え可能である。

各大会で規定される車検時間内に車検を合格しなかったチームは競技に参加できない。

## 9. 競技

競技は、参加チームがLコースとRコースをそれぞれ1回ずつ走行し、両方のリザルトポイントを合計した競技成績が高いチームが上位となる。競技は第1ラウンド、第2ラウンドの2つのラウンドで実施される。各ラウンドは走行を行う単位であるターンで構成されており、ターン毎に2チームがLコースとRコースを同時に走行する。第1ラウンドのすべてのターンが終了すると、第2ラウンドが実施される。第1ラウンドと第2ラウンドではターンで同時に走るチームは変わらず、L/Rを入れ替えて走行が行われる。参加チームがどのターンで走行するかについては、大会当日までに実行委員会より参加チームへ通知される。大会当日の状況により、参加チームが2チーム揃わないターンについては、実行委員会チームが参加する。

### 9.1. スターターの振る舞い

ターンでのスターターの振る舞いを図 22 に示す。

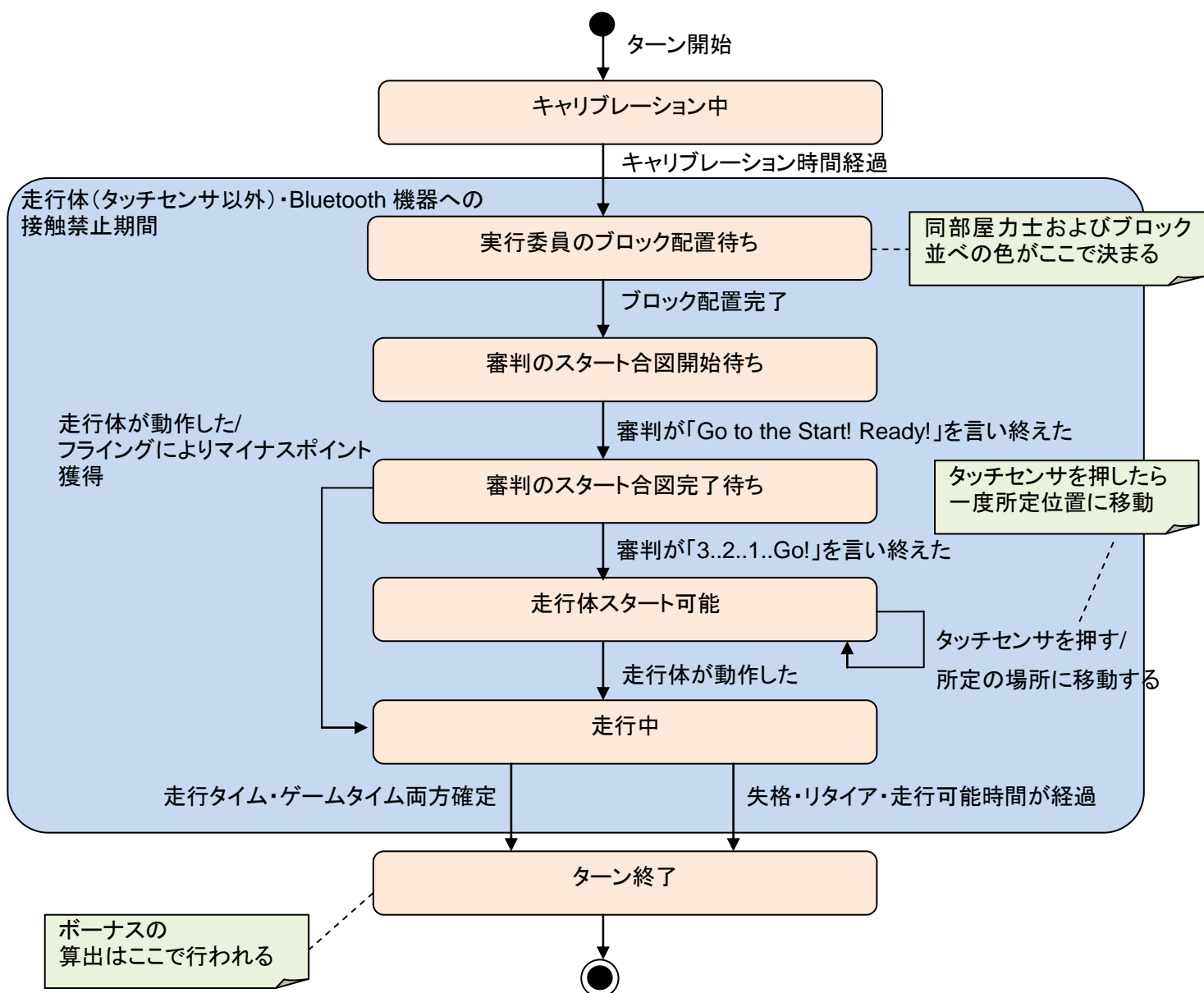


図 22 スターターの振る舞い

## 9.2. キャリブレーション

ターン開始時にスターターには走行体や Bluetooth 通信機器を調整(キャリブレーション)する時間が与えられる。スターターはこの時間内に調整を完了させ、走行体をスタートできる状態にしなければならない。キャリブレーション時間は固定 1 分とする。この時間にはスタートラインへの走行体の設置を行う時間も含まれる。

## 9.3. スタートへの走行体の設置

スターターはキャリブレーション時間内に、走行体をスタートラインに設置する。スタートラインは START と GOAL2 を結ぶ線である。走行体の設置場所はスタートラインよりも手前であればある程度の範囲で走行体を設置することが可能である。ただし、同時に走行する相手側のコースに設置する事はできず、相手チームがコースを走行する上で妨げになるような位置に設置することもできない。このような置き方をしている場合は審判によって位置の修正が指示される。また、スタート前の走行体は全てのモーターが停止している状態(完全停止状態)とすること。

## 9.4. コースの整備と制約

コースは布でできている関係上、走行によりしわが発生する可能性がある。このしわに関しては審判が競技実施に耐えられない状態になったと判断した場合、しわを除去する作業を行う。ただし、人手で行う作業のため、しわを完全に取り除くことや、寸法を含めたコンディションをすべてのターンで同じにすることは不可能である点に留意する事。

## 9.5. コースの装飾

コースの緑色の箇所には、大会実行委員会により造形物(オブジェ)設置などの装飾が施される。これらの装飾の位置や大きさなどは、大会当日の実行委員会によって決定される。

## 10. 禁止事項 まとめ

本章では、本規約の各章で規定した禁止事項をまとめて再掲する。以下の行為を禁止とする。

- コース、及び土台を傷つける・汚すなど、競技の妨げとなる行為
- 「HackEV 組み立て手順書」に準拠しない走行体の使用、車検後の改変
- 星取の色またはブロック並べのブロック確定後に、付加的な情報を走行体に与える事

## 11. 改版履歴

| 版数    | 日付        | 執筆者       | 改版内容   |
|-------|-----------|-----------|--|
| 1.0.0 | 2016/4/27 | 本部審査委員)土樋 | 公開用に 1.0.0 とし、ドラフトの修正履歴を削除   |
| 1.0.1 | 2016/4/27 | 本部審査委員)土樋 | 内部レビュー結果を反映  |
| 1.0.2 | 2016/7/25 | 本部審査委員)土樋 | 1.5ET 相撲 Neo の説明と図を変更<br>-「懸賞旗」という表現が懸賞とかぶり、誤解を生むため「新幹線」に変更<br>-図 4 土俵の色の位置が難所組立図と異なっていたため修正<br>-図 5 懸賞の置き方の間違いを修正 |