

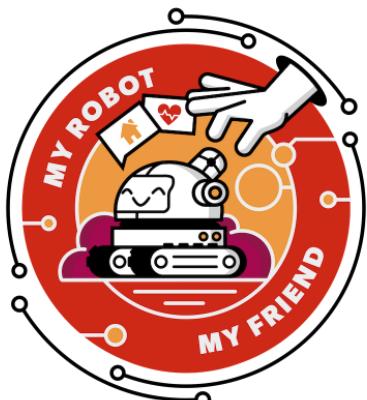
# GENERAL RULES

全体ルール

VERSION:6/27版



## DOUBLE TENNIS



WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNERS



education

JUNIPer  
NETWORKS



## 目次

1	WROについて	2
2	チームと年齢に関する規定	3
3	チームの活動と活動に関わる責任について	3
4	競技に関わる文書とルールの優先順位	4
5	WRO Double Tennis - 競技内容とフィールドについて	4
6	WRO Double Tennis - 試合の進行について	6
7	WRO Double Tennis - 点数について	12
8	ロボットに関する規定	14
9	フィールドと試合に使用するオブジェクトについて	15
10	簡略化に関して	16
11	定義	18

2022シーズン期間中にルールの明確化や追加がある可能性があることに注意して下さい。WRO ウェブサイトの質問と回答のページ [Question & Answers section] にこれらのルールの変更等が記載されています。質問への回答はルールへの補足およびルールの変更となります。

質問と回答は WRO Association のサイトをご参照ください <https://wro-association.org/>



## WRO RoboSports Category-General Rules

### 1 WROについて

#### WRO RoboSports Category とは

WRO RoboSports カテゴリでは他のチームと競うロボットを作ります。試合では 2 チームそれぞれが 2 台づつロボットをフィールドに出すことができます。ロボットは自動で試合を行うことができるよう、また可能ならばロボット同士で協力するようにプログラムされていなければなりません。WRO RoboSports カテゴリでテーマになるスポーツは 2~3 年に一回変更されます。

#### 参加する目的

すべての WRO のカテゴリと試合にはそれぞれロボットについて学ぶ上での大切な目的があります。この WRO Double Tennis では参加する生徒が次にあげる技術を伸ばすこと目的としています。

- 非常に高い難易度のプログラムを作成する技術(試合でよりよい動きするための繰り返し動作など)
- ロボット同士の通信を行う技術、およびロボット同士の協力による動作を考える能力
- 他のロボットが動作している環境で、フィールド上のロボットを制御する技術
- エンジニアリングに関する様々な技術(一定の大きさがある物体を押したり打ち出すことが可能なロボットを作る技術)、そして発展的な動作技術(自由な方向に移動可能なロボット)
- 対戦相手のロボットの行動に合わせて、自分たちの戦略や戦術を考える能力
- チームワーク、コミュニケーション、課題解決能力、創造力

#### この大会が目指すもの

私たち WRO は STEM に関連のある事柄について世界中の生徒に刺激を与え、生徒がこの競技での活発な学びを通じて、それぞれの能力を伸ばすことを望んでいます。だからこそ私たちは以下の事柄が WRO の競技すべてにおいて鍵であると考えています。

- ロボットの制作、プログラムの作成は必ず競技に参加する生徒によって行われなければならない。教師や保護者といった大人はチームを助け、導き、チームに刺激を与える存在であり、競技の活動を行ってはならない。
- チーム、コーチ、そして審判は、競技を確実に公平で、すべての人にとって価値のあるものにするために私たち WRO の WRO 基本原則と WRO 倫理規定に従わなければならない。
- 大会当日は、チーム、コーチ、そして審判は楽しく、公平なイベントを提供するために一丸にならなければならない。

WRO 基本原則および WRO 倫理規定についての詳細は WRO Association のサイトをご参照ください

<https://wro-association.org/>



## WRO RoboSports Category-General Rules

### 2 チームと年齢に関する規定

- 2.1 チームは 2 人または 3 人の生徒の選手で構成して下さい。
- 2.2 チームを指導するコーチは 1 チームにつき 1 人です。
- 2.3 1 人の選手と 1 人のコーチで構成されているチームはチームとみなされず、大会への参加も認められません。
- 2.4 1 つのチームがシーズン内で出場できるのは 1 つのカテゴリのみです。
- 2.5 1 人の選手が所属できるのは 1 つのチームのみです。
- 2.6 国際的なイベントではコーチは 18 歳以上でなければなりません。
- 2.7 1 人のコーチは複数のチームを担当することができます。
- 2.8 このカテゴリには 11 歳から 19 歳までの生徒が選手として出場することができます。(2003 年～2011 年生まれの生徒)
- 2.9 選手の年齢は大会当日の年齢ではなく、大会の開催年に選手が迎える年齢で計られます。

### 3 チームの活動と活動に関わる責任について

- 3.1 それぞれのチームは公平に試合を行うようにつとめ、また、他のチーム、コーチ、審判、そして大会の主催者を尊重することを忘れないようにしましょう。WRO の競技に参加するということは WRO 基本原則に従うということです。
- 3.2 すべてのチームとコーチは WRO 倫理規定に署名し、これに従わなければなりません。大会の主催者は WRO 倫理規定の署名と回収の手順と方法を定めなければなりません。
- 3.3 ロボットの組み立てとプログラムは選手のみによって行わなければなりません。チームに随伴すること、チームワーク等の組織的な側面や、LEGO パーツ等の物流的な側面からチームを手助けすること、そしてチームに疑問や問題が生じた時にその解決を助けることがコーチの役割です。コーチがロボットの組み立てとプログラムに関わることは禁止されています。これは準備期間を含めた全ての大会の期間において常に適用されます。
- 3.4 チームは、競技が行われている期間、競技エリア外にいる人といかなる方法であっても接触してはいけません。競技エリア外にいる人との接触が必要になった場合、これを許可する権限のある審判に許可をとった上で、審判の管理下で行わなければなりません。
- 3.5 携帯電話を含む全ての通信機器の生徒による競技エリアへの持ち込み、使用は禁止されています。
- 3.6 大会のフィールドやその他の資材、他チームのロボットへの破壊行為および改ざん行為は禁止されています。
- 3.7 制作物の独自性について以下の規定があります。
  - a 販売されているものか、インターネットに投稿されているものに酷似している、または同じハードウェア、ソフトウェアを使用することは認められません。
  - b 他チームのものに酷似している、または同じか、明らかにそのチーム独自のものでないハードウェア、ソフトウェアを使用することは認められません。

これは同じ国や組織からのチームの制作物にも適用されます。



## WRO RoboSports Category-General Rules

- 3.8 ルール 3.3 および 3.7 に違反している疑いのあるチームは調査され、ルール 3.9 に従い処理されます。ルール 3.9 の処分が適用された場合、違反の可能性が確認された試合で勝利していたとしても、調査を受けているチームは次に勝ち進むことはできません。
- 3.9 この文書に記載されているルールに違反したチーム、または選手個人に対し、審判は次に記載する処分のうちどちらか、もしくは両方を適用します。
- 3.9.1 違反の可能性が確認された試合において、その試合への参加を停止し、違反したチームは自動敗北となる。
- 3.9.2 チームを大会から完全に追放する。

## 4 競技に関わる文書とルールの優先順位

- 4.1 WRO は毎年、WRO RoboSports カテゴリの競技に関する基本的な説明を含む、新しいバージョンの全体ルールを発表します。このルールは全ての国際的な WRO のイベントにおいての基準のルールとなります。
- 4.2 シーズン期間中、全体ルールの内容に関して、WRO はその明確化や拡張、再定義となる事柄の追加(ルール調整)を発表することがあります。これは質問への回答という形式で発表されます。各チームは大会の開催までに確認するようにしましょう。
- 4.3 全体ルールおよびルール調整の内容は各国の WRO 実行委員会により異なる場合があります。各チームは自国で適用されるルールを確認するようにしましょう。国際的な WRO のイベントにおいては WRO が発表した情報のみが有効です。国際的な WRO のイベントに選出されたチームは自国のルールとの違いを確認するようにしましょう。
- 4.4 大会の開催日でのルールの優先順位は以下の通りです。
- 4.4.1 全体ルールが WRO RoboSports カテゴリでの判断の基準となります。
- 4.4.2 ルール調整は全体ルールよりも優先されます。
- 4.4.3 大会の開催日においては審判が最終判断を下します。

## 5 WRO Double Tennis - 競技内容とフィールドについて

各試合は 2 チームによって行われます。試合に参加する各チームはそれぞれ 2 台のロボットを用意してください。2 つのロボットはフィールドの同じ半分の側で行動し、目的を達成するために協力します。WRO Double Tennis では全てのボールを自分の陣地から相手の陣地へと送り込むのがロボットの目的です。

試合開始前にフィールドのそれぞれの半分に 4 個づつボールが置かれます。試合では、一方の半分の側からもう一方の側へとボールを送り込みます。ロボットは、自陣にあるボールを相手チームの陣地に送り込むのと同時に、相手チームの陣地から送り込まれたボールを検知し続けなければなりません。相手チームからボールを送り込まれた事を検知すると、素早くそれを送り返す行動に出られるロボットを制作してください。

試合時間は 2 分で、試合終了時に自陣に存在するボールの数が少ないチームが勝者となります。

試合で使われるフィールドとオブジェクトは以下の図の通りとなります。

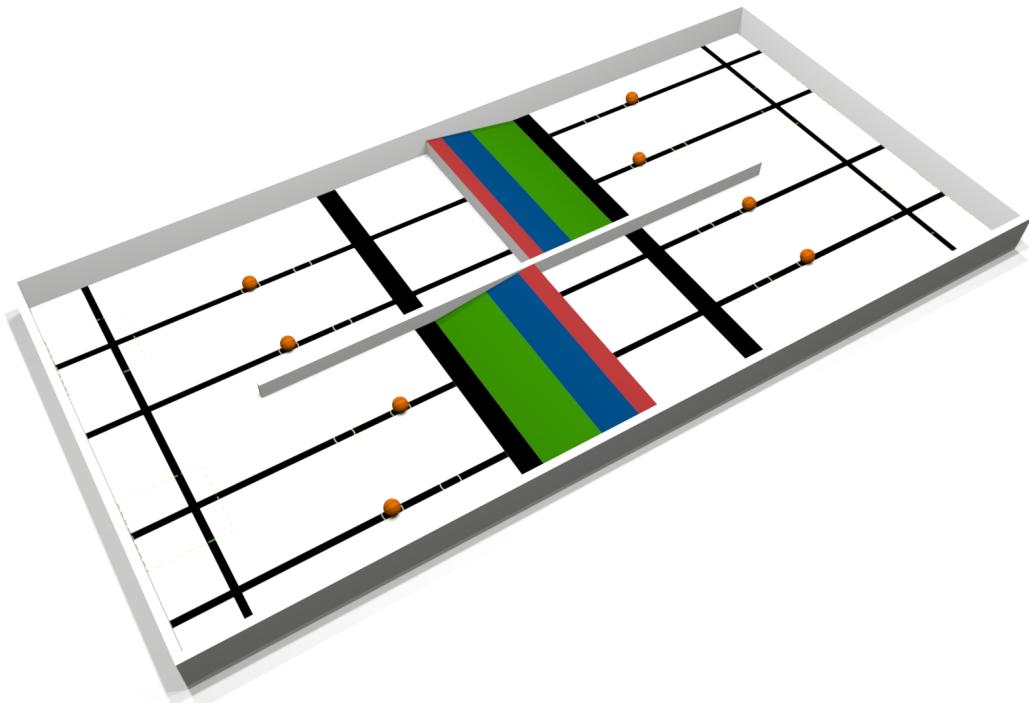


図 1 フィールドの詳細

フィールドには 2 つの陣地があり、それぞれの陣地に 1 つの坂があります。壁がそれぞれの陣地を区切っています。

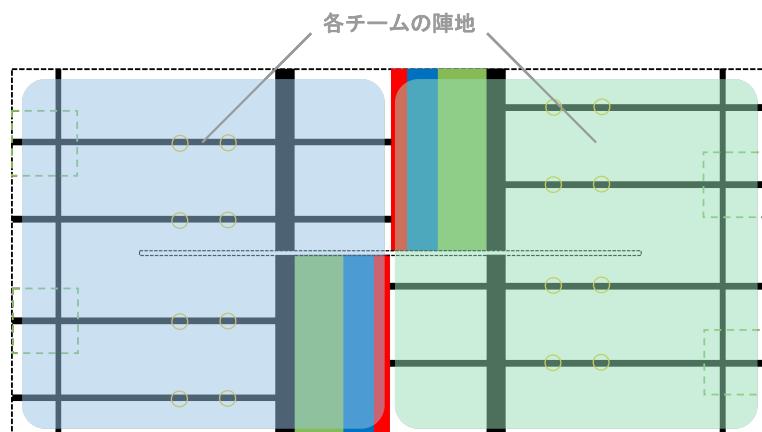


図 2 フィールドの 2 つの陣地

各陣地に 8 箇所、ボールを置くことのできるポイントがあります。各黒線に 2 箇所づつあるポイントからランダムにどちらかが選ばれます。2 つの黒線の交差点部分がロボットが動作を開始するエリアです。

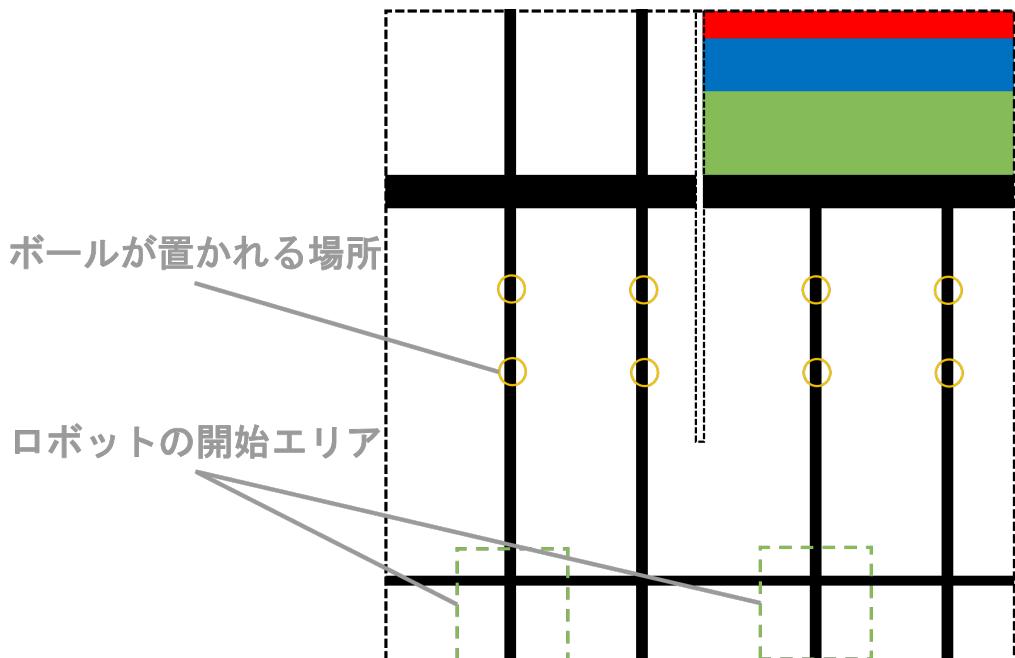


図 3 ボールが置かれる場所とロボットの開始エリア

## 6 WRO Double Tennis - 試合の進行について

### WRO Double Tennis トーナメント

6.1 "トーナメント"は以下で構成されています。

#### 6.1.1 練習時間

練習時間の間、選手は自分たちのチームエリアで練習することができるほか、試合が行われるフィールドで1回だけ練習試合をすることができます。フィールドでは、他チームの練習の妨げにならない範囲でセンサーの計測なども行うことが可能です。また、練習時間の間にプログラムやロボットの構造を変更しても構いません。

#### 6.1.2 車検

車検では、3章および8章にあるロボットの条件についてチームのロボットがこれを満たしているかどうかを確認します。車検を通過できなかった場合、審判が見つかった問題を指摘する時間を最大で3分間与えます。問題の指摘を受けたチームはその箇所を修正し、再度車検を受けてください。この時間が与えられるのは大会を通して1回のみです。ロボットの内どちらか一台でも最終的に車検を通過できなかったチームは競技に参加することはできません。

#### 6.1.3 試合

1 試合は3マッチで構成され、続けて行われます。



## WRO RoboSports Category-General Rules

### 6.2 大会の進行の 1 例

#### 6.2.1 開会式

#### 6.2.2 60 分間の練習時間 (1 回目)

#### 6.2.3 試合と各試合前の車検

試合時間中、使用可能なのであれば、試合の行われていないフィールドでロボットの修正や試合の練習をして構いません。

#### 6.3 各チームは他の全てのチームと少なくとも 1 回試合を行います。例えば、大会に 10 チームが参加している場合、45 試合が行われます。国際大会では異なるトーナメント方式が取られる場合があります。(例:スイス式トーナメント・ダブルイリミネーション方式)

#### 資料

スイス式トーナメント:<https://ja.wikipedia.org/wiki/スイス式トーナメント>

ダブルイリミネーション方式:<https://ja.wikipedia.org/wiki/トーナメント方式#ダブルイリミネーション方式>

#### 6.4 コンピュータやソフトウェア等の必要となる装備品はトーナメントに持ち込めるように準備しましょう

#### 6.5 大会の開催日において、ロボットに使用するコンピュータやプログラムの他チームとの共有は禁止されています。

#### 6.6 大会の開催日において、第一試合の前の練習時間は 60 分以上用意されています。

#### 6.7 最初の練習時間の開始がアナウンスされるまで、選手は指定された競技エリアに干渉することはできません。

#### 6.8 車検までの間、割り当てられた場所で練習してください。車検では指定された車検場にロボットを置かなければなりません。その際ロボットのコントローラーは電源を消してください。この後はロボットの構造やプログラムを変更または修正することはできません。

#### 6.9 車検を通過しなければ、試合に参加することはできません。

#### 6.10 試合の参加チームとして審判に呼び出された後、ロボットの準備に使用できる時間は 90 秒までです。この時間は審判がチームを呼び出した段階で計り始められます。

#### 6.11 使用可能ならば、試合の終了後、試合が行われたフィールドで練習を行っても構いません。必要があれば、そのフィールドで行われる次の試合の参加チームが呼び出されるまで、ロボットの構造やプログラムを修正することができます。次の試合の参加チームが呼び出されたら、速やかにフィールドから撤収し、車検を受けてください。

#### 試合の準備手順

#### 6.12 以下の手順で、前半および後半の開始前にボールの初期位置を決定します。

1. 表面を A、裏面を B として(図 4 を参照)、コイン投げを 4 回行い、片方の陣地のボールの配置を決定する。

2. 1 で決定したボールの配置と点対象になるようにもう片方の陣地にボールを配置する。

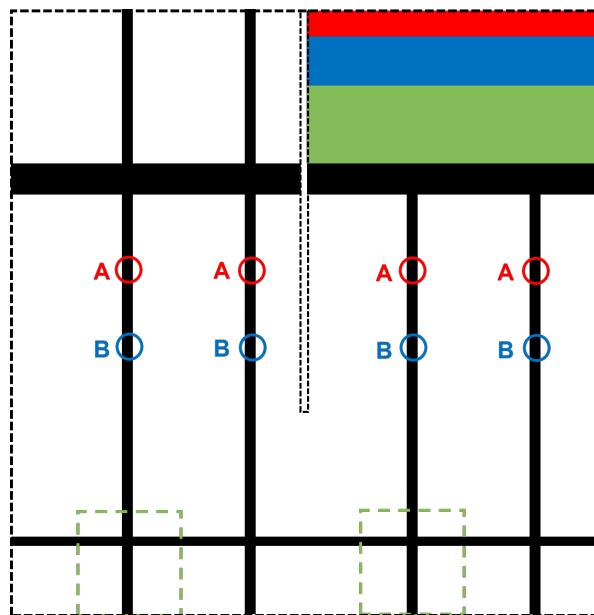


図 4 A・B の配置

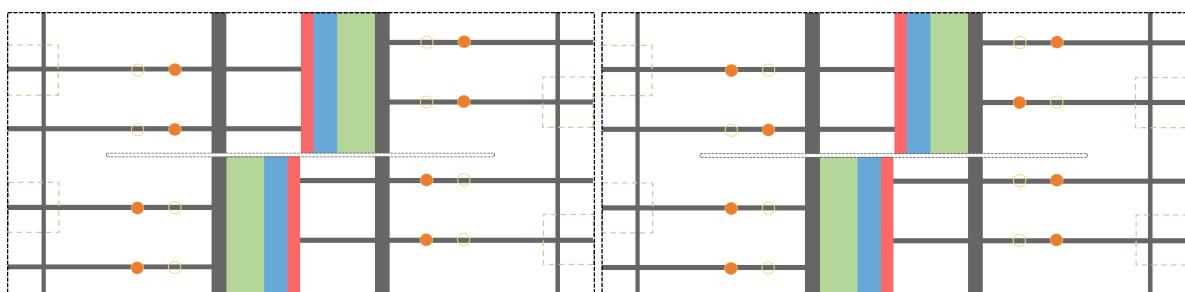


図 5 ポールは点対象になるように配置される

- 例えば、表・表・裏・裏が出た場合は図 5 左図のようになり、裏・裏・表・表が出た場合は図 5 右図のようになる

## 試合の開始手順

- 6.13 マッチの時間は 2 分間です。
- 6.14 試合に参加する各チームはそれぞれのロボットを各陣地にある開始エリアにロボットを置いてください。この時、開始エリアの内側にロボットが完全に入るようにしてください。パーツの一部であっても開始エリアから飛び出さないようにしなければなりません。1 つの開始エリアに置けるのは 1 台のロボットのみです

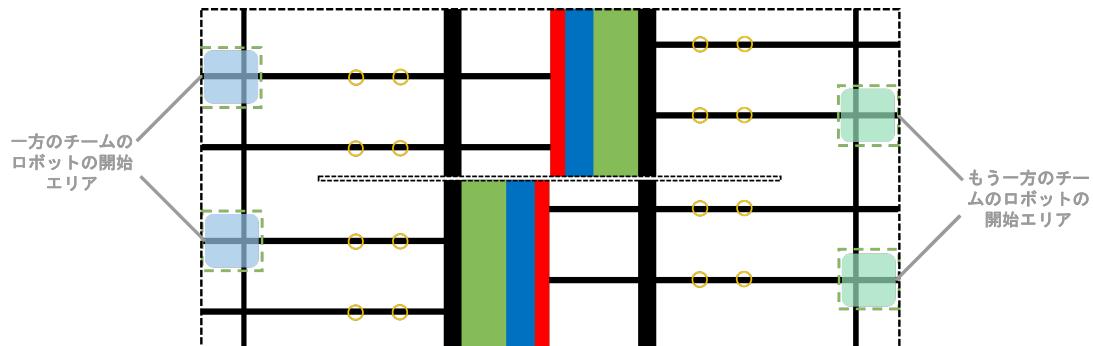


図 6 ロボットの開始エリア

- 6.15 開始エリアにロボットを置いた段階ではロボットの電源は全て消されていなければなりません。
- 6.16 開始エリアの内側にロボットが入っているかどうかは、開始エリアを真上から見たときに、ロボットがフィールドの開始エリアの領域内に入っているかどうかで判断します。
- 6.17 試合前の準備時間の 90 秒でロボットの構造を整えて構いません (アームを畳む、機構を初期位置に合わせる等)。ただしこの時、ロボットの位置を動かす、パーツを動かす等によるプログラムへのデータの入力や、ロボットに搭載されているセンサーのキャリブレーション (初期化) は禁止されています。同様に、スイッチ、ボタンを操作することによるプログラムへのデータの入力は全て禁止されています。これらは練習時間に行うようにしてください。これらを行ったチームはその試合から除外されます。
- 6.18 この後、ロボットを電源を点け、実行するプログラムを選択してください。
- 6.19 ここでロボットが待機状態になるように制作することをお勧めします。待機状態とは、プログラム開始のボタンが押されるのを待機している状態です。ロボットのコントローラのボタンとは別にボタンが取り付けられている場合、これを開始ボタンであるとみなします。開始ボタンは 1 つのみ認められます。
- 6.20 審判がロボットの動作を開始するよう合図を出します。ここでロボットの開始ボタンを押してください。これと同時に試合が開始されます。

## 試合 - マッチ中について

- 6.21 ロボットは自律的に動作し、マッチ中の判断は全てロボットにより行わなければなりません。
- 6.22 必要ならば、マッチ中、ロボットの主要部分 (コントローラ、センサー。モーター) を含まないパーツをロボットから切り離し、フィールドに置いても構いません。切り離されたパーツがフィールドに触れた瞬間、または明らかにロボットとの接続が無くなった時、これはロボットの一部では無く、フィールド上の特に制限の無い物体と見なされます。それぞれの陣地間のボールの動きが切り離されたパーツによって明らかに妨害されている場合、および切り離されたパーツが相手チームの陣地に侵入した場合、試合は停止され、そのマッチは当該のパーツを切り離したロボットを作成したチームの自動敗北となります。

- 6.23 全ての参加者はロボットを妨害または補助してはなりません。マッチ中に視覚的情報や音を含めたあらゆる方法で、ロボットに情報を伝達し、データを書き込むことは妨害または補助と見なされます。このルールに違反したチームは違反が判明した段階でそのマッチは自動敗北となります。
- 6.24 ロボットはボールを押す・蹴る・投げることができます。
- 6.25 ロボットはフィールドの中央にある坂を上ることができます。
- 6.26 フィールド中央の坂の床が赤色になっているエリアは侵入禁止エリアです。ロボットの一部がこのエリアに接触した場合、マッチを終了し、そのマッチは違反したチームの自動敗北となります。

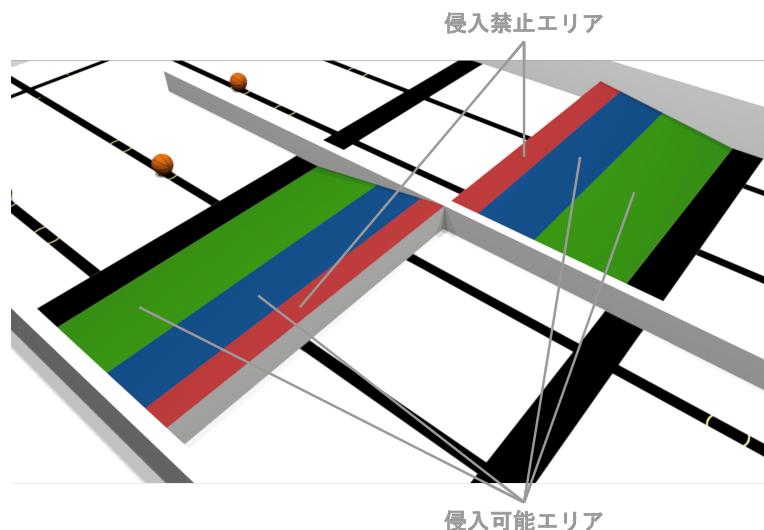


図 7 坂の赤色のエリアは緩衝地帯であり、ロボットは侵入してはならない。

- 6.27 マッチ中、ロボットは相手チームのロボットに接触しないようにしなければなりません。接触が発生した場合、マッチを終了し、各陣地にあるボールを集計し得点とします。
- 6.28 マッチ中、ロボットは相手チームの陣地に接触しないようにしなければなりません。接触が発生した場合、マッチを終了し、そのマッチは違反したチームの自動敗北となります。

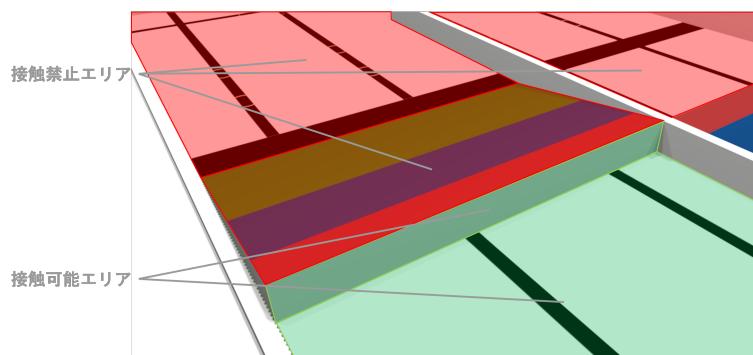


図 8 相手チームの陣地に接触してはならない。



## WRO RoboSports Category-General Rules

- 6.29 マッチ中、1チームのロボットが扱うボールの個数の合計は常に4個を超えないようにしなければなりません。この文脈における「扱う」とはロボットがボールを押す、保持する、回収する事を指します。4個を超えてボールをチームのロボットが扱った場合、マッチを終了し、各陣地にあるボールを集計し得点とします。
- 6.30 ロボットはボールをフィールドの外に出さないようにしなければなりません。チームは適切な力で一つまり優しく一ボールを打ち出すようにロボットを設計しなければなりません。ロボットが明らかに相手チームの陣地以外の場所にボールを動かし、自陣からボールを取り除いた場合、マッチを終了し、取り除かれたボールを元あった陣地に戻した上で得点を計算します。ロボットの打ち出したボールが相手チームの陣地を超え、フィールドから出てしまった場合、そのボールはマッチからは除外され、このボールを含まずに得点が計算されます。この時、マッチは停止・終了せず続行されます。
- 6.30.1 ロボットの打ち出したボールが相手チームのロボットで跳ね返り、フィールドから出てしまった場合、ボールは相手チームの陣地に戻されます。この場合ではルール 6.29 は適用されません。
- 試合 - マッチ終了時について**
- 6.31 以下のいずれかが発生した場合、そのマッチを終了し、タイマーが停止されます。
- 6.31.1 マッチ時間の2分間が経過した場合
- 6.31.2 ロボットが相手チームの陣地またはロボットに接触した場合 - ルール 6.27/6.28
- 6.31.3 ロボットが明らかに相手チームの陣地以外の場所にボールを動かし、自陣からボールを取り除いた場合 - ルール 6.30
- 6.31.4 マッチ中にロボットの大きさが 200mm × 200mm × 200mm を超えた場合
- 6.31.5 マッチ開始から 30 秒以上経過後、フィールド内の全ての 8 個ボールが一方のフィールド内に存在する状態が 10 秒以上続いた場合 - これはロボットが保持しているボールもフィールド内に存在するボールとしてカウントされます。
- 6.31.6 マッチの参加している選手がマッチ中にロボットおよびフィールド内のオブジェクト（坂、壁、ボール）に許可なく触れた場合
- 6.31.7 ロボットがフィールドの外に出た場合
- 6.31.8 ロボットがボールを破損した場合
- 6.31.9 ロボットまたは選手がフィールドやフィールド内のオブジェクトを破壊した場合
- 6.31.10 フィールド内にボールが無い場合
- 6.32 審判の試合終了の合図を出した場合、選手は速やかにロボットを停止してください。その後、審判が解散を許可するまでロボットには触れず、フィールド内に置いてください。選手はフィールド内かフィールド外に関わらずボールには触れてはなりません。このルールに違反したチームはそのマッチが没収されます。
- 6.33 審判の試合終了の合図の後にロボットがボールを打ち出した場合、そのボールは元あった陣地に戻して点数を集計します。ボールが打ち出されたのが試合終了の前か後かわからない場合、審判はそのボールが打ち出したロボットのチームの陣地にそのボールを戻すことができます。
- 6.34 審判の方々はルールと、公平な試合という目標に則った判断をお願いします。大会の開催日において、最終判断を下すのは審判です。この大会はチーム同士の直接の勝負による大会であるので、チーム同士の紛争が生じる場合も考えられます。そのときに判断を下すのは審判であり、審判が下した判断は、一方のチームの敗退につながる可能性があることを忘れないようにしてください。



## 7 WRO Double Tennis - 点数について

- 7.1 各マッチ終了後に審判によって集計された点数が公式の記録となります。各試合の勝利チームは3マッチの終了後に確定します。
- 7.2 各マッチの勝利チームは以下の手順で決定されます。
- 7.2.1 一方のチーム(T1)の陣地にあるボールの数をBT1とおく
- 7.2.2 もう一方のチーム(T2)の陣地にあるボールの数をBT2とおく
- 7.2.3 T2の陣地にあるボールの数よりT1の陣地にあるボールの数が少ないと(BT1 < BT2)、T1の勝利となる。  
同様に、T1の陣地にあるボールの数よりT2の陣地にあるボールの数が少ないと(BT2 < BT1)、T2の勝利となる。両チームの陣地にあるボールの数が等しいとき(BT1 = BT2)、引き分けとなる。
- 7.3 そのボールがどちらの陣地にあるかはフィールド上のボールの位置によって決定されます。つまり、ロボットと接触しているボールがある時、そのボールのある陣地は原則、接触しているロボットの位置ではなく、フィールドにボールが接触している位置によって決定されます。例外として、ボールが接触している位置の陣地が判別できない時は、ボールに接触しているロボットの位置によって決定されます。ロボットの位置はタイヤが接触している位置によって計られます。
- 7.4 ルール違反(例:選手がロボットに接触した)によりマッチが終了した場合、違反のあったチームはそのマッチで自動敗北となります。自動敗北とは、それまでの試合の状況に関わらず、違反したチームの陣地にあるボールの数を8個、相手チームの陣地にあるボールの数を0個とし、マッチ結果を8:0として処理することです。
- 7.5 2マッチまたは3マッチで勝利したチームはその試合の勝利チームとなり、勝ち点を3ポイント与えられます。敗北したチームは勝ち点は与えられません(0ポイント)。これは自動敗北でも適用されます。
- 7.6 上記以外のマッチ結果の場合、その試合は引き分けとなり、両チームに勝ち点が1ポイントずつ与えられます。
- 7.7 試合の公平性に対して異議がないのであれば、試合後、得点表を確認した上でこれに署名しなければなりません。署名後の異議申し立ては認められません。
- 7.8 チームの順位は試合で与えられた勝ち点の総計に基づいて決定されます。勝ち点の総計が等しい2チームがある場合、以下の基準で順位が判断されます。以下の基準は優先順位順に並べています。
- 7.8.1 トーナメントの中のその2チームでの試合で、勝利しているチームが上位になります。
- 7.8.2 トーナメントの中で違反した回数がより少ないチームが上位になります。以下に挙げられている違反の回数が数えられます。
- 侵入禁止エリアに侵入した。 - ルール 6.26
  - ロボットが相手チームのロボットと接触した。 - ルール 6.27
  - ロボットが相手チームの陣地に接触した。 - ルール 6.28
  - 選手がロボット・フィールド・フィールド内のオブジェクトに接触した。 - ルール 6.30.4
  - ロボットが明らかに相手チームの陣地以外の場所にボールを動かし、自陣からボールを取り除いた。 - ルール 6.30
  - 人間がロボットを補助した(ロボットが自律ではなかった)。 - ルール 6.23
- 7.8.3 マッチの終了時に相手の陣地内に存在するボールの数のトーナメントの中の全試合の総計がより多いほうが上位になります。
- 7.8.4 順位が決定できない場合、一方のチームが2マッチで勝利するまで追加試合を行う可能性があります。



## WRO RoboSports Category-General Rules

### 得点の一例

以下の表は 4 チーム (A,B,C,D) が総当たりで 3 試合を行った時の結果と順位です。A と B は勝ち点が 7 ポイントで等しいですが、マッチ終了時の相手陣地内のボールの数の総計 1 が B のほうが多いため、B が 1 位になっています。

	A	B	C	D	勝ち点	マッチ終了時の相手陣地内のボールの数の総計	順位
A		1 5:3/2:6/4:4	3 6:2/3:5/7:1	3 8:0/5:3/6:2	7	46	2
B	1 3:5/6:2/4:4		3 6:2/7:1/6:2	3 4:4/5:3/8:0	7	49	1
C	0 2:6/5:3/1:7	0 2:6/1:7/2:6		0 0:8/4:4/3:5	0	20	4
D	0 0:8/3:5/2:6	0 4:4/3:5/0:8	3 8:0/4:4/5:3		3	29	3



## 8 ロボットに関する規定

- 8.1 参加する選手はチームで2台のロボットを制作してください。マッチ中に使用する機構等をすべて展開した上で大きさが200mm×200mm×200mmより小さくなるようにそれぞれのロボットを制作しなければなりません。
- 8.2 ロボットに使用するコントローラ・モータ・センサーはLEGO Education Robotics platforms EV3またはSPIKE PrimeまたはLEGO MINDSTORMS Robot Inventor setのものでなければなりません。
- 8.3 ロボットに使用可能なコントローラはLEGO Education Robotics platforms EV3またはSPIKE PrimeまたはLEGO MINDSTORMS Robot Inventor setのもののみです
- 8.4 ロボット同士の通信にBluetoothやWi-Fiを使用することができます。
- 8.5 マッチ中のロボットとコンピュータの通信は全て禁止されています。通信機能がマッチ中に使用されていないかどうかロボットやプログラムを審判が確認することがあります。
- 8.6 ロボットにカメラを搭載しても構いません。使用するカメラとしてLEGO Education Robotics platforms EV3に対し Pixy2、SPIKE Primeに対し OpenMV を WRO は推奨します。
- 8.7 国際大会でEV3/SPIKEの電源として使用できるのは純正の充電式バッテリーのみです。45610、45501をはじめとした乾電池型のリチウム系電池は使用が禁止されています。
- 8.8 レンズキットやミラーのような光学的なパーツをカメラに追加して使用することができます。
- 8.9 プログラムを保存するためにSDカードを使用しても構いません。SDカードは車検までに挿入し、次の練習時間まで取り出ではありません。
- 8.10 カメラ以外の全てのパーツはLEGOブランドのものを使用しなければなりません。LEGO MINDSTORMSの教育版を使用することをWROは推奨します。
- 8.11 レンズキットやミラーのような光学的なパーツの作成に3Dプリンター、CNC等の工作機械を使用しても構いません。CNCを使用する場合、アクリル・木材・金属が使用可能です。
- 8.12 LEGO パーツの取付にネジ・接着剤・テープ等の LEGO ブランドのものでない素材・パーツの使用は禁止されています。LEGO パーツの紐とチューブを除き、LEGO パーツの加工は禁止されています。これらのパーツは適切な長さにするために切断しても構いません。このルールに違反したチームは大会から追放されます。
- 8.13 WROは予備のパーツを大会に持参することを推奨します。事故や機能不全等によるメンテナンスやパーツの交換はチームのみによって行われなければならず、またこれについてWROは一切の責任を負いません。
- 8.14 他のカテゴリと違い、RoboSports カテゴリでは大会の会場に持ち込むロボットは分解された状態である必要はありません。
- 8.15 プログラムを事前に作成し、大会の会場に持ち込んでも構いません。
- 8.16 プログラムの作成方法は問いません。
- 8.17 ロボットの持ち込みは1チームにつき2台まで許可されています。予備のロボットの持ち込みは禁止されています。

## 9 フィールドと試合に使用するオブジェクトについて

### フィールドについて

- 9.1 このカテゴリではフィールド上に設置されたミッションにロボットが挑戦します。
- 9.2 WRO では 2362mm×1143mm の大きさのフィールドが使用されます。どのカテゴリでもフィールドの大きさは同じです。大会では、フィールドは全て同じ大きさになるようにし、誤差は±5mm 以内になるようにしてください。WRO は壁の高さとして 100mm を推奨しますが、各大会での壁の高さが 100mm を超えても問題はありません。これは他のカテゴリで使用されるフィールドの壁の高さよりわずかに高くなっています。このカテゴリはボールを使用する競技であるため、より良い試合体験を提供するためにある程度以上の高さの壁が必要となります。壁の厚さについての規定はありません。
- 9.3 壁の内側は白色になるようにしてください。壁の外側についての規定はありません。
- 9.4 フィールドに使用するマットは光を反射させないように、非光沢で印刷しなければなりません。そのため、印刷する素材は 510g/m<sup>2</sup> 程度の PVC マット (Frontlit) を使用することを推奨します。マットは柔らかすぎないものにしてください。
- 9.5 黒線の太さは細い方が 20mm、太い方 60mm です
- 9.6 ボールが置かれる場所はオレンジ色 (R:250 G:204 B:0) の直径 50mm の円です。
- 9.7 ロボットの開始エリアは 200mm×200mm の正方形で、緑 (R:133 G:188 B:87) の破線で囲まれています。
- 9.8 2 つの坂の大きさはそれぞれ 300mm×563mm×50mm で、フィールドに固定されます。坂の素材は MDF またはベニヤ板または発泡スチロールです。坂の色は赤色 (R:255 G:0 B:0) が 50mm、青色 (R:0 G:112 B:192) が 100mm、残りの部分が緑色 (R:133 G:188 B:87) となっています。
- 9.9 中央の障壁の大きさは 1562mm×17mm×50mm で、フィールドに固定されます。

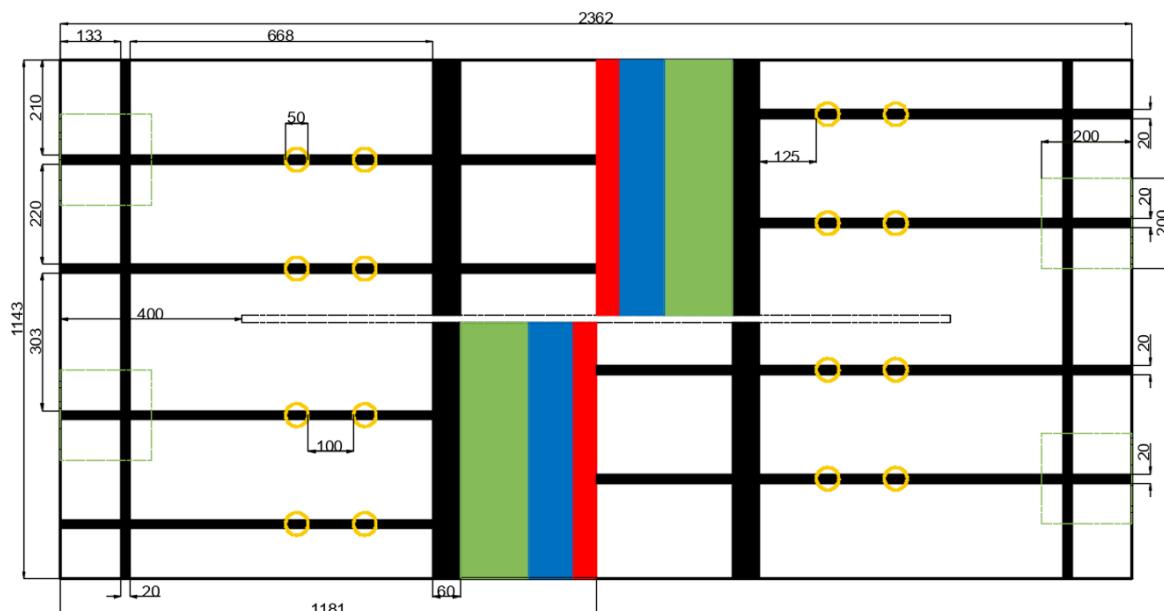


図 9 フィールドの各部分の大きさ

#### ボールについて

9.10 ボールは直径 40mm の標準的なピンポン玉を使用します。

9.11 ボールの色はオレンジ色です。

9.12 1 試合につき 8 個が必要となります

9.13 地方大会ではオレンジ色以外のボールが使用される可能性があります。この場合、大会の主催者はフィールド内のボール以外の全てのオブジェクトの色と明らかに違う色のボールが使用し、必要があれば、ボールを視認性を向上させるためにマットの色を変更しても構いません。また、色の変更是大会の開催までにチームに伝達するようにしてください。



#### 10 簡略化に関して

西日本大会、東日本大会、および全国大会は、前述のルールで定められたフィールドを使用して開催されますが、地方大会においては必要に応じて簡略化したフィールドを用いることが可能ですが。フィールドの簡略化のアイデアを以下で紹介します。

##### アイデア 1 - ボールの変更

カメラによる認識を考慮した結果、この大会ではピンポン球をボールとして採用しています。したがって各国の大会の主催者は、カメラを使用しないチームに合わせて、使用的するボールを変更することができます。この場合に使用するボールとして、LEGO の 52mm ボール (ID:4156530) や 65-68mm のテニスボールを WRO は推奨します。

## アイデア 2 - オブジェクトの簡略化

フィールド内のオブジェクトの簡略化の例として以下の 2 つがあります。

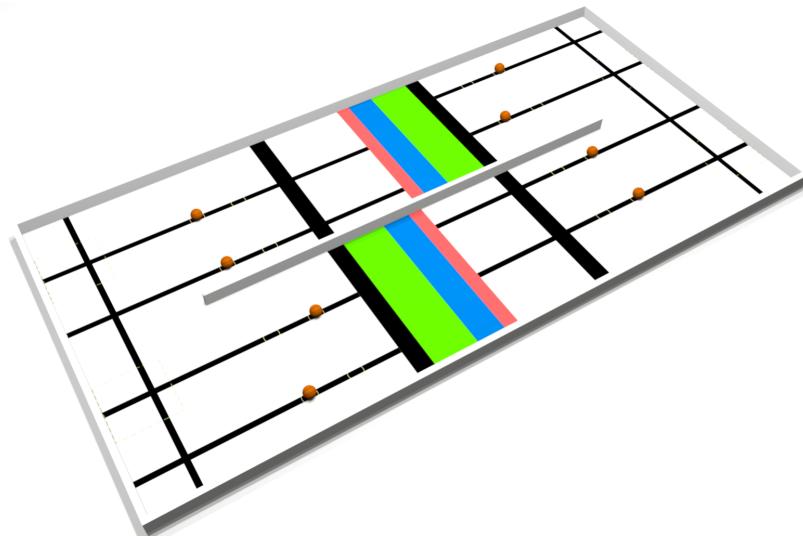


図 10 坂の簡略化

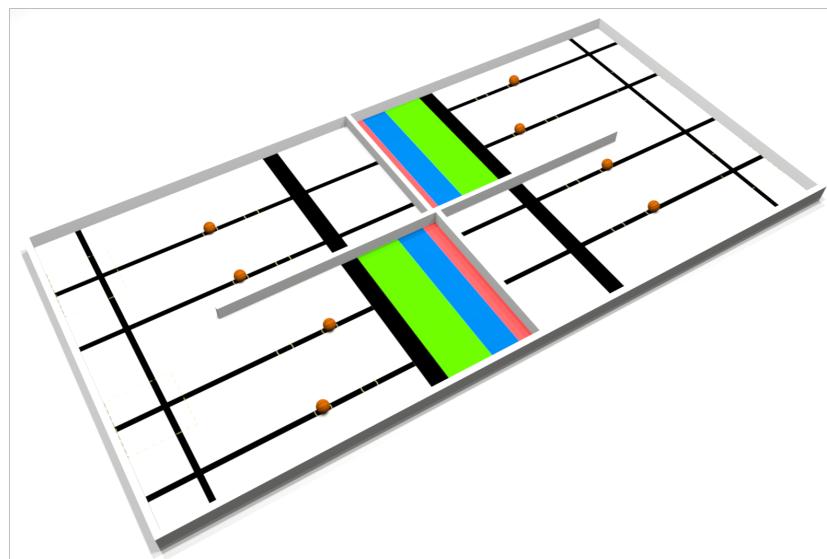


図 11 坡を簡略化し、代替として中央に障壁を追加する



## WRO RoboSports Category-General Rules

### 11 定義

文中で使用した単語の一部について、この文書内での定義を以下にまとめました。

全体ルール	WRO Association が General Rules として公開しているもの
WRO 倫理規定	WRO Association が WRO Ethics Code として公開しているもの
WRO 基本原則	WRO Association が WRO Guiding Principles として公開しているもの
車検	各チームのロボットが、全体ルールの定める通りに制作されているかを審判が確かめます。車検は毎試合、その開始前に行われます
コーチ	ロボット工学の学習・チームワーク・問題解決・計画管理等の側面からチームを支援する人。コーチの役割はこの大会での試行錯誤を通じてチームを教え導くことであり、チームを勝利に導くことではありません。
大会の主催者	そのチームが参加している大会を主催している個人・団体のこと。地域の学校から WRO Association と協力し、世界大会・全国大会を主催する各国の実行委員会まで、様々な個人・団体が大会を主催してくださっています。
試合	General Rules で Game と書かれているもの。試合は 3 マッチで構成され、続けて行われます。より多くのマッチで勝利したチームがその試合の勝利チームとなります。
マッチ	General Rules で Match と書かれているもの。各マッチの終了時に得点が集計されます。マッチ終了時点で、自陣にあるボールが少ない方のチームがそのマッチの勝利チームとなります。
WRO	World Robot Olympiad Association Ltd. または各国で大会を主催しているそれぞれの非営利団体