

World Robot Olympiad 2018

WRO Football

目次

- Game Description (ゲームの説明)
- Aims (目的)
- WRO Football Fields (WRO フットボールフィールド)
- Rule Changes (ルールの変更)
- 2017 Rule Change Summary (2017 ルール変更の概要)
- Rules and Regulations (ルールと制限)
 - 1. Teams(チーム)
 - 2. Scoring(スコアリング)
 - 3. Game Time(ゲーム時間)
 - 4. Game Play(ゲームプレイ)
 - 5. Play Reset (試合再開)
 - 6. Damaged Robots (故障ロボット)
 - 7. Rule Clarification (ルールの明確化)
 - 8. Robot Specification (ロボット仕様)
 - 9. Robot Assembly (ロボット組立)
 - 10. Robot Control (ロボット制御)
 - 11. Ball Control (ボールコントロール)
 - 12. Goalies (ゴールキーパー)
 - 13. Authentication of Student Work (学生ワークの認証)
 - 14. Finals Section (決勝)
 - 15. Tied Elimination Finals (決勝での引き分け)
 - 16. WRO Ball (WRO ボール)
 - 17. Code of Conduct (行動規範)

下線部は、日本独自の文面

太文字は、特に注意してほしい文面

Game Description (ゲームの説明)

WRO サッカーは、可能な限り人間のサッカーの試合を反映することを目指す。2台の自律型ロボットは、WRO フィールド上にある赤外線送信ボールを追いかけ、相手よりも多くのゴールを狙う。

Aims (目的)

ロボット工学は21世紀型スキルを学ぶ素晴らしいプラットフォームである。ロボットの課題を解決することは、革新性、創造性、問題解決能力を生み出す。ロボット工学は複数のカリキュラム科目を横断するため、科学、工学、数学、コンピュータプログラミングの知識を学び、応用する必要がある。ロボットを設計する最も有益な点は、学生が楽しく働くこと、チームとして一緒に働くこと、そして自然に呼吸するように学習することである。

WRO Football Fields (WRO フットボールフィールド)

主催者は、WRO フットボールのフィールドが地域の材料と設備の制限のために変更する必要があることを理解しなければならない。フィールドの大きさは、一貫性がある限り、挑戦する生徒にとって重要ではない。実際に、WRO Football は教室のフロアに広げられたマットで試合ができるのだ！これらの規則は、意図的にフィールドのサイズと材料に柔軟性を残している。WRO 世界大会の決勝戦はすべてのスペックを遵守した公式フィールドを使用する。地域のバリエーションが必要な場合は、すべての競技者にトーナメント開催前に変更が通知される必要があるだろう。フィールドの仕様と構築のヒントは、これらのルールとは別の文書に含まれている。

Rule Changes (ルールの変更)

現在のWRO Footballがマスターされているような場合、そのルールは翌年にマイナー変更されるだろう。チームは、年をまたいで同じロボット、プログラム、またはアルゴリズムを使用することは期待されていない。これによりチームは毎年ベースレベルから再びスタートし、新しいチームが参加することを奨励する。そして、それぞれの年の新しい課題に適応しようとする生徒児童からの革新が奨励される。

2018 Rule Change Summary (2018 ルール変更の概要)

- ・ 8.7 組み立てるための他の部品（接着剤、テープ、ねじ含む）は使用できない。ただし、外光からIRセンサーを遮光するためのテープの使用は例外として認める。
- ・ 8.10 制御プログラムはどのソフトでも良い。

- ・ 16.2 MODE D (パルス型) の Hitechnic 赤外線電子ボール (IRB 1005) は、公式の WRO トーナメントで使用される。(日本大会においては RCJ05 のモード D を使用する) 外光が強い場合は、IRV2 センサーのプログラムブロックは “Alternating” で利用することを勧める。

Rules and Regulations (ルールと制限)

1. Teams(チーム)

- 1.1 チームは、2 台のロボットで構成される。ゴールキーパーとフォワード、または 2 台ともフォワードである。
- 1.2 ロボットの取り換えは厳禁であり、ロボットを取り換えるチームはトーナメントから失格となる。
- 1.3 チームには 2 人または 3 人の参加者がいる。

2. Scoring(スコアリング)

- 2.1 ボールがゴールの後ろに当たると得点となる。すなわちボールのすべてがゴールラインを横切ったときである。
- 2.2 最も多くのゴールを決めたチームが勝利する。
- 2.3 同点は総当たり戦の時に成り立つ。
- 2.4 ペナルティゴールが以下の時に与えられる。ゴールに向かって移動するボールが、一部でもゴール内に入っている守備ロボットにぶつかったと審判が確信できるとき。
- 2.5 オウンゴールは相手のゴールとして扱われる。

3. Game Time(ゲーム時間)

- 3.1 ゲームは前後半 5 分からなる
- 3.2 チームは、ロボットの修理と再プログラミングのために最大 5 分のハーフタイムを取ることが許されている。
- 3.3 ゲームの時計は、ゲーム中停止することはない。
- 3.4 審判は、ルールの決定を説明するために、または持ち運びや衝突による損傷を受けたロボットの修理を許可するために、タイムアウトをすることができる (常にするわけでないことに注意)。セクション 7: ルールの明確化を参照すること。
- 3.5 試合が始まるまでに試合場に現れるのはチームの責任である。遅れた場合は、チームは 1 分ごとにゴールペナルティ (1 点ずつ点を与える) を負う。最大 5 分まで。
- 3.6 時間が許せば、決勝戦は前後半 10 分になる。

4. Game Play (ゲームプレイ)

- 4.1 試合の開始時に、審判はコインを投げる。トス (表か裏か) を獲得したチームは、前半か後半のキックオフを選択できる。
- 4.2 キックオフは、フィールド上のセンタースポット (中央の●) からボールを蹴る。
- 4.3 他のすべてのロボットは、ペナルティボックス (ゴールまわりのくろ線内) に一部が入っていないなければならない。
- 4.4 キックオフするチームが最初にロボットを配置する。ロボットを配置したら、移動できない。次に相手チームがロボットを配置することができる。
- 4.5 審判の合図でゲームが始まる。すべてのロボットをすぐにスタートしなければならない。ただし、ロボットはフィールド上で静止した状態から動かすこと。
- 4.6 審判の合図の前に、動いたまたは手が離されたロボットは、1分間フィールドから取り出される。
- 4.7 フィールドにいないか、すぐにスタートできないロボットは「故障した」と判断され、1分間フィールドから取り出される。
- 4.8 得点があった場合、得点のないチームがキックオフして試合を再開する。
- 4.9 対戦する2台のロボットが互いに絡んでいる場合、審判は最小限の動きでそれらを分けることができる。
- 4.10 審判は、あるロボットが大きな力を使ってボールを強制的に押して、ボールに正面を向いている敵対するロボットを後ろへ押しやる場合、ただちに「プッシング」とコールする。審判はボールをフィールドの中央に置き、プレーを止めることなく継続する。審判が「プッシング」と呼んで、ボールを強制的に押すことが直接の理由によってゴールが得られた場合、ゴールは許可されない。
- 4.11 チームキャプテンは、審判の許可なく、常にロボットに触れることは許されない。ロボットの取り出し方や誤った置き方によって、得点に影響があった場合、そのゴールは認められ、そのロボットは故障として扱われる。
- 4.12 ボールがゴール側の外壁(つまり壁の短辺)に当たった場合、プレーは止まらず、ボールはフィールド上のセンタースポットにすぐに戻される。ロボットがその場所にいる場合、ボールはできるだけセンターの近くに配置されるが、そのロボットの正面には配置されない。
- 4.13 防衛するロボットが両方ともペナルティエリア (ペナルティボックス) に (上から見て一部でも) 入っており、ゲームに影響を与えていると考えられる場合 (つまりゴールを妨げている可能性がある場合)、審判は「ダブルディフェンス」と呼び、ゲームの影響が最も少ないロボット (ボールから遠い方とする) をフィールドの中央に移

動かせる。ゴールキーパーは、この状況で動かされるロボットではない。

5. Play Reset (試合再開)

- 5.1 合理的な時間の間にボールが複数のロボットの間にはまって (スタックして) 解放されない場合、または合理的な時間内にボールに接近する可能性のあるロボットがない場合、「リセット」が呼び出される。「合理的な時間」は、15 秒までの任意の時間である。
- 5.2 スタックしていたロボットはすぐに自陣のペナルティボックスに移動する。ロボットの一部分がペナルティボックスに入っていないなければならない。
- 5.3 ロボットは動きつづけることが許され、ハンドルを使って持たれる。
- 5.4 審判は、ながい壁の真ん中あたりからフィールドの中央に向かって、ボールを転がす。
- 5.5 ロボットは、審判の手からボールが放たれたときに、離すことができる。
- 5.6 すぐに始動できないロボットは、「故障した」とみなされる。
- 5.7 ボールが審判の手から離れる前に離されたロボットは、1 分間フィールドから取り出される。

6. Damaged Robots (故障ロボット)

- 6.1 深刻な損傷が発生した場合、審判はロボットをが故障したとみなす。たとえば、正しく動かない (例えばルール 12) 場合やボールに応答しない場合。
- 6.2 チームキャプテンの要望に基づき審判が許可を与えられた後にのみ、ロボットを取り出すことができる。このロボットは故障と見なされる。
- 6.3 故障ロボットは、1 分間、またはゴールされるまでフィールド外に留まる。
- 6.4 故障ロボットは修復してから、フィールドに戻されなければならない。ロボットが修復されていない、または修復できない場合、残りのゲームに戻ることはできない。
- 6.5 故障ロボットは、審判の許可を得た後にフィールドに戻すことができる。ロボットはチーム自身のペナルティエリア (ペナルティボックス) に配置される。その際、有利になるような置き方をしない (ボールとは反対に向くようにおくこと)。
- 6.6 ロボットが自分で、または自チームのロボット同士と衝突して転倒した場合は、故障したとみなされる。
- 6.7 相手ロボットとの衝突によりロボットが転倒した場合、それは故障していないとみなされ、審判により直立されて、引き続きプレーできる。

7. Rule Clarification (ルールの明確化)

- 7.1 試合中における審判の決定は、最終決定である。
 - 7.2 競技者がルールの明確化（説明）を求める場合は、ただちに「審判のタイムアウト」を行わなければならない。その際、ゲームの時計は停止する。
 - 7.3 チームキャプテンが審判の説明に満足しない場合、彼らはトーナメント審判への発言を要求することができる。
 - 7.4 メンター（保護者）はルールの議論に関与してはならない。
 - 7.5 ビデオ証拠は受け入れられない。
 - 7.6 トーナメント審判と試合の審判が決定したら、これ以上の議論は受け入れられない。
 - 7.7 それ以上の議論があればイエローカードが出され、さらにキャプテンまたはメンターが議論を続けるならばレッドカードが出される。
 - 7.8 レッドカードは、その人物が残りの競技トーナメント中（すべての試合）、競技会場から退出することになる。
 - 7.9 トーナメント審判は、現地の状況や環境に応じてルールを変更する必要がある。参加者は可能な限り早い時期にこれについて通知される。
8. Robot Specification（ロボット仕様）
- 8.1 ロボット作成とプログラミングは、生徒児童によって行われなければならない。
 - 8.2 ロボットは厳密に LEGO ブランドのパーツのみを使用して作られなければならない。
 - 8.3 ロボットの組み立てに使用するコントローラ、モータ、センサは、LEGO®MINDSTORMS セットと HiTechnic（IRSeeker V2 センサ 1 個、カラーセンサ 1 個、Compass センサ 1 個まで）のものでなければならない。
 - 8.4 ロボットは NXT または EV3 超音波センサを 1 つしか使用できない。超音波センサはロボットが正面を向いた時に右向きとなるように設置する。その際、超音波センサ（の中心）が、ロボットの（中心より）後ろ側にあることとする。
 - 8.5 WRO は、LEGO Education の販売代理店から提供される LEGO MINDSTORMS の教育用バージョンの使用を推奨する。
 - 8.6 LEGO のパーツは加工してはならない。
 - ・ 8.7 組み立てるための他の部品（接着剤、テープ、ねじ含む）は使用できない。ただし、外光から IR センサーを遮光するためのテープの使用は例外として認める。
 - 8.8 市販された全方向性車輪（オムにホイール）は許可されない
 - 8.9 ケーブルを固定するために、ひもまたはテープを使用することができる。
 - 8.10 制御プログラムはどのソフトでも良い。
 - 8.11 ロボットは自立姿勢で直立し、すべての部品が最大限拡張した状態で測定される。

- 8.12 直立ロボットは、直径 22cm の直立した円筒の中に収まる必要がある。
- 8.13 ロボットの高さは 22cm 未満でなければならない。
- 8.14 ロボットの質量は 1kg を超えてはならない。
- 8.15 ロボットが 2 方向に拡張する可動部を持つ場合、この部品を操作して検査する必要がある。ロボットは測定シリンダーに触れることなく操作できなければならない (つまり最大でも 22 cm 以下でなければならない)。
- 8.16 ロボットは審判が容易に持ち上げるためのハンドルを持たなければならない。ハンドルは上記の高さと質量の測定値に含まれない。このハンドルはレゴ以外での作成ができる。
- 8.17 競技者は、ロボットを同じチームと識別するために、ロボットに印（マーク）をつけたり飾ったりしなければならない。これらはゲームのプレイに影響してはならず、高さの制限には考慮されない。
- 8.18 ロボットの色、超音波送信または光送信機は、他のロボットのセンサ読み取りを妨害してはならない。

9. Robot Assembly (ロボット組立)

WRO 規則では、競技日に割り当てられた組立時間中にすべてのロボットが組み立てられることが要求される。(日本国内の大会においては異なる)

- 9.1 ロボットのすべての部品は、「組立」時間が始まる時に、分解され、初期状態（予め組み立てられていない状態）でなければならない。例えば、組立時間が始まるまで、タイヤをホイール上に入れることもできない。
- 9.2 競技者は、どのような形式（紙ベースおよびデジタルを含む）であっても、書面、図、または絵のいずれの指示シート/ガイドを使用することはできない。
- 9.3 参加者は事前にプログラムを作成することができる。
- 9.4 ロボットは、「会場が開かれた時」または競技会中に改造することができる。すなわち、ゲームの前または間に車検はない。
- 9.5 ロボットが常にルールに則っていることを保証することは、競技者の責任である。もしロボットがゲーム後にルールに違反していたとみなされた場合、そのロボットで戦った試合で獲得したポイントははく奪される。
- 9.6 競技を完全に終わるまで、いつなんどきもロボットは置いておかれ、競技エリアを離れてはならない。
- 9.7 ロボットは、表面上の最大 5 mm までのフィールド不完全性と傾斜に対処するように作られなければならない。

9.8 チームは、会場ごとに、また時間ごとに変化する照明、ボールの強さ、磁気状態の変化に対処するために、ロボットを設計し、プログラムする必要がある。

10. Robot Control (ロボット制御)

- 10.1 ロボットは自律的でなければならない。
- 10.2 ロボットは手動で起動できなければならない。
- 10.3 いかなる種類のリモートコントロールも使用できない。
- 10.4 ロボットはあらゆる方向に動くことができなければならない。
- 10.5 ロボット間のBluetooth通信は、他のロボットの動作を妨げない限り許容される。
- 10.6 ロボットは、審判の要請に応じて通信を無効にする能力を備えていなければならない。

11. Ball Control (ボールコントロール)

- 11.1 ボール補足ゾーンは、ロボットが地面に作る影を考え、その作る空間として定義する。
- 11.2 ボールはボール捕捉ゾーンに 2cm 以上入り込むことはできない。
- 11.3 ロボットはボールを「保持」できない。ボールを保持するとは、ボールのあらゆる自由度を取り除くことを意味する。例えば、これは、ボールをロボットに固定すること、ロボットを用いてボールを取り囲むこと、または何らかの形でボールをロボット本体の任意の部分で捕捉することを意味する。ロボットが動いているときにボールが転がっていなかったり、静止したロボットに転がったボールが跳ね返らなかったりすると、ボールが「保持」されていて、ルール違反であることを示す良好な指標となる。
(いわゆるドリブラーも保持とみなされ、認められない 参照 2015 年世界大会)
- 11.4 ボールをロボットの下に置くことはできない。つまり、ボールの直径の半分以上にロボットが突出した部分を持つことはできない。(簡単に言うと、上からまたは横から見てボールが半分以上入り込んではいけない)
- 11.5 ロボットがキッカー機構を持っている場合は、キッカーのオンとオフと同様に、キッカーの極限の動作も測定される。

12. Goalies (ゴールキーパー)

- 12.1 ゴールキーパーが使用されている場合、移動が単一方向に制限することはできない。すべての方向に移動するようにプログラムする必要がある。

- 12.2 ゴールキーパーは、ゴール前のボールを取ろうとして、前方にあるボールに向かって反応しなければならない。必要であれば、ペナルティボックスの外側（ゴールから45cm）に出るような動きができるはずである。
- 12.3 ゴールキーパーは横方向に反応できないが、前進することでボールを追いかける。
- 12.4 前方への移動でボールに反応しないとき、ロボットは「故障した」と分類される。（セクション6）
- 12.5 ゴールキーパーは、主としてペナルティボックス内にいるロボットとする。

13. Authentication of Student Work（学生ワークの認証）

- 13.1 ロボット作りとプログラミングが自分自身の仕事であることを確認するために、生徒児童はロボットの動作を説明するためのインタビューをされる。
- 13.2 生徒児童はどのような努力をしてきたのかについて質問される。
- 13.3 プログラムの完全な理解の証拠が示されなければならない。
- 13.4 トーナメント開催者は、大会の決勝に先立って確認インタビューを行う予定である。
- 13.5 審査委員会が過剰なメンターの補助がある、またはロボットの作業が実質的に生徒児童によるではないと判断した場合、チームはトーナメントから失格となる。

14. Finals Section（決勝）

- 14.1 総当たり戦では、チームは勝利に3ポイント、同点に1ポイント、負けに0ポイントが割り当てられる。
- 14.2 チームは次の基準で決勝に選ばれる。
 - ・獲得ポイント
 - ・得点ゴール
 - ・得失点差
 - ・引き分けの2チームが互いに競争した場合の勝利チーム。

15. Tied Elimination Finals（決勝での引き分け）

- 15.1 スコアが決勝トーナメントで引き分けの場合、試合は止まらない。「ゴールデンゴール（どちらかが先に点を取る）」まで続ける。
- 15.2 3分間の追加時間後にゴールが得られない場合、ゴールキーパー、または2台フォワードの場合はどちらかのロボットが取り除かれる。
- 15.3 さらに3分後にゴールが得られない場合、上位（14.2参照）のチームに勝利が与えられる。

16. WRO Ball (WRO ボール)

- 16.1 バランスのとれた電子ボールの直径 7.5cm を使用するものとする。
- 16.2 MODE D (パルス型) の Hitechnic 赤外線電子ボール (IRB 1005) は、公式の WRO トーナメントで使用される。(日本大会においては RCJ05 のモード D を使用する) 外光が強い場合は、IRV2 センサーのプログラムブロックは “Alternating” で利用することを勧める。

17. Code of Conduct (行動規範)

- 17.1 コーチは競技エリアに入ることはできない。大会開催中はプログラムするための機器は競技エリアになければならない。
- 17.2 競技のテーブル、さまざまな機材、または他チームのロボットへの妨害は、チームの失格につながる可能性がある。
- 17.3 チームは、競技妨害を及ぼす、または引き起こすアイテムの使用または行動をしない。
- 17.4 他のチームメンバー、他のチーム、観覧者、審査員、またはスタッフに対する不適切な言葉、ブーイングおよび/または行動は容認されない。このような状況では、イエローカードとレッドカードが出されることがある。
- 17.5 指定された競技エリアに携帯電話または有線/無線通信媒体を持ち込むことはできない。イエローになることになり、繰り返されるとレッドカードになる。
- 17.6 審判が WRO ミッションの精神を害するまたは違反するとみなす可能性のある、いかなる状況も容認されない。
- 17.7 対戦ロボットの動作に意図的に影響を及ぼすセンサの使用または動作は容認されない。そのロボットは故障したものとして扱われ、すぐに修正する必要がある。ゲーム終了後にロボットがルール違反とみなされた場合、そのチームはその行為や動作が使用されたすべてのゲームを没収する。チームがルールを曲解し、優位を得ようとしている場合は、深刻なペナルティを科せられる。
- 17.8 すべての参加者、生徒児童、指導者は、WRO ミッションを尊重すること。
- 17.9 審判やスタッフは、公平な精神の下で行動する。
- 17.10 あなたが勝っているか負けているかではなく、どれだけ学んでいるかが大切である。

ジャッジの際に、気になる状況 まとめ

状況	対応	参照
スタート	キックオフする一台を除いて、ペナルティボックス内に一部でも入っている。	4. 3
ボールが壁に当たる	短辺（ゴールがある側の壁）の場合、ボールは中央へ。それ以外は、そのまま継続。	4. 12
転倒	自分勝手に、または同じチーム同士→故障 対戦チームとの場合→ 立たせる	6. 6 6. 7
絡み合い	同じチームロボット → そのまま 対戦するロボット同士 → 分ける	4. 9
プッシング (ボールを介してロボット 押す行為)	ボールは中央、試合は続行 もし、ゴールした場合のゴールは無効	4. 10
ダブルディフェンス	得点に関係する場合、 ボールから遠いロボットをフィールド中央に移動	4. 13
スタックしている または ボールに誰も触らない	リセットをコールして、関係するロボットはペナルティボックスに移動（ロボットは止めない）。ボールは中央付近に転がす。そのあとに、ロボットは動けるように手を放す	5. 2 5. 3 5. 4
ロボット同士が押し合い	問題ないので、そのまま	
故障ロボット	1分。または得点が入り次第復帰	6. 3
故障ロボット復帰	ペナルティボックス。ボールとは反対を向きながら。得点に影響が出る場合は、しばらく待たせる。	6. 5
不正な戻し方	そのロボットは、故障。ゴールは有効（相手チームの有利になる）	4. 11
保護者、メンターが異議申し立て	レッドカードで退出	7. 4 7. 7