

WRO JAPAN 2021 ミドル競技ルール

1. はじめに

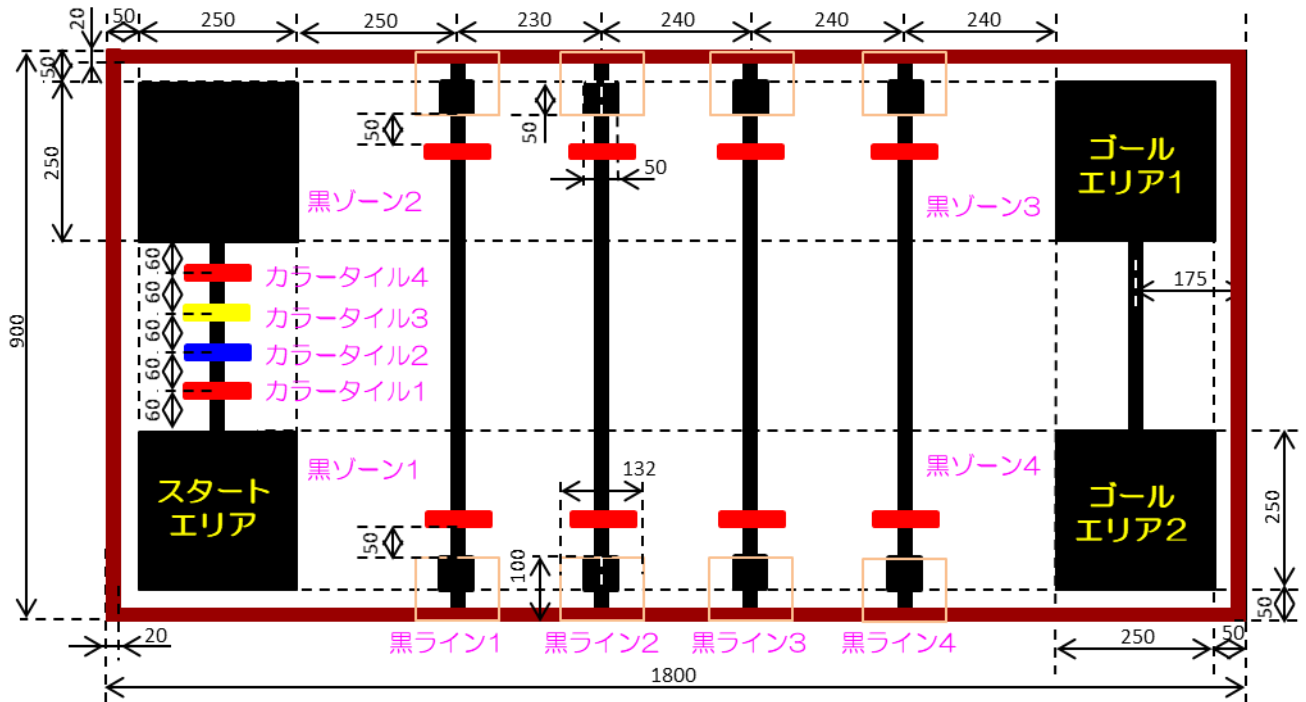
WRO JAPAN ミドル競技は、WRO レギュラーカテゴリのエキスパート競技につなぐ競技であり、ロボットを作るために大事な基本技術（ラインの検知、ライントレース、色の判断、オブジェクトの運搬など）を取り入れ、ロボット製作の中級者を対象とした競技になっています。小学生、中学生、高校生が、同じフィールドでロボットの製作やプログラム制御の基礎技術を確認する内容になっています。

2. 競技フィールド

- ① 競技フィールドは、外寸 900×1800mm のサイズで製作する。コースの周りには壁はない。
- ② Japan 決勝大会では、競技フィールドはシート素材のスタンダードターポリンを利用する。
- ③ Japan 決勝大会では、競技フィールド内の黒ゾーンや黒ラインは(C,M,Y,K)→(0,0,0,100)、茶色ラインは(C,M,Y,K)→(40,65,90,35)で印刷している。
- ④ Japan 決勝大会では、競技フィールドのシートは台の上に乗せ、平坦な場所に設置し、動かないように固定している。ただし、競技フィールドの段差、うねり、歪み等の誤差±5mm まで許容範囲とする。



- ⑤ 競技フィールドのサイズは図 1（WRO JAPAN 2021 ミドル フィールド）に示す。
- ⑥ 競技フィールドには、黒ゾーン（1～4）、黒ライン（1～4）、カラータイル（1～4）がある。
- ⑦ 図 1 の黒ゾーン 1 と黒ゾーン 2 を結ぶライン上のカラータイル（1～4）は、100×20mm のカッティングシートで、60mm 間隔で黒ラインの中央に貼りつけられている。それぞれのカラータイルの色は各ラウンドの車検終了後に抽選で決定する。はじめに青タイルの位置を 1 から 4 の中から抽選で決める。その後、残っている位置に対して赤 2 枚、黄色 2 枚の合計 4 枚の中から 3 枚のカラータイルを順に抽選で決めていく。このとき、引いたカラータイルは次の抽選から除外する。カラータイルには中川ケミカル製カッティングシート（赤：137、青：523、黄：311）を使用する。
- ⑧ 黒ライン上にある黒い四角から 50mm 離れたところの黒ライン中央に赤色のカラーマーカー（100×20mm）が張り付けてある。
- ⑨ 図 1 の中のオレンジ色で表されている枠（実際は審判が確認しやすいように鉛筆で記入）の中には図 2 に示すブロック壁、もしくは、オレンジ色の枠内の黒色の四角の中に図 3 に示すオブジェクトが設置される。



コート製作 誤差±5mm

図 1 WRO Japan 2021 ミドル フィールド (カラータイルは例)

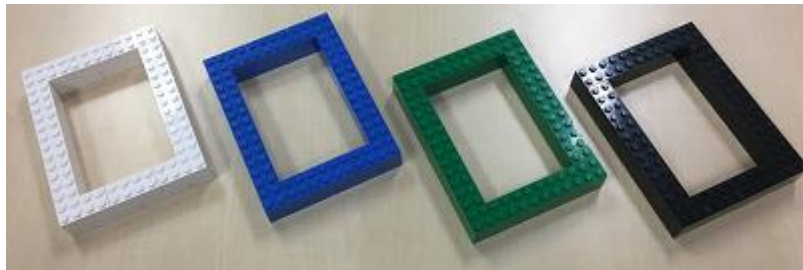


図 2 ブロック壁 (2×4 の白, 青, 緑, 黒ブロック 24 個で構成)

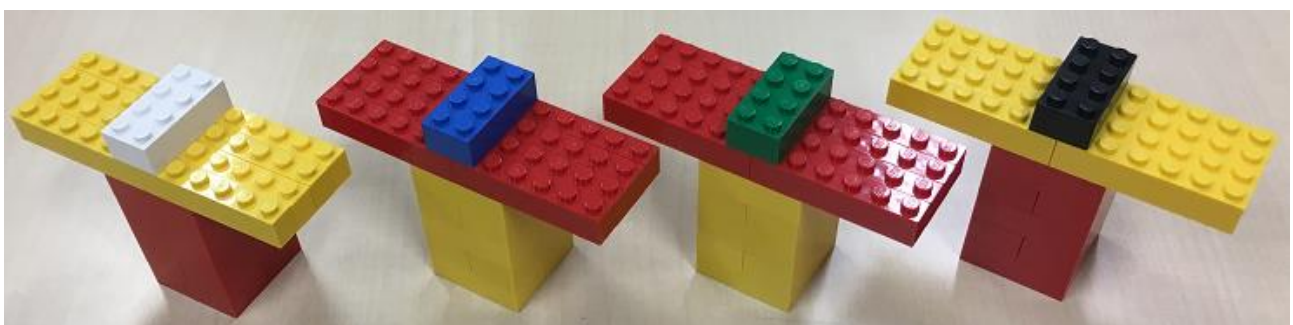


図 3 オブジェクト

3. ロボットの規程

- ① ロボットは教育用 LEGO MINDSTROMS NXT, EV3 基本セット, SPIKE PRIME, または LEGO MINDSTORMS Robot Inventor セットのいずれか 1 セットにのみ含まれているパーツで作製すること。ただし、カラーセンサーを Hi-Technic 社製カラーセンサーに置き換えることができる。
- ② カラータイルはカッティングシートで作り、フィールドに貼付けられているため、その厚みを考えてロボットを作成すること。
- ③ 競技ルール内に記載されている「ロボット本体」とは NXT/EV3 インテリジェントブロック、ま

または、SPIKE/Robot Inventor ハブを指している。

4. ミッション

スタート後に4つのカラータイルの色を読み取り、オブジェクトをカラータイルの色ごとに指定されたエリアへ運んで、ゴールへ入る競技です。

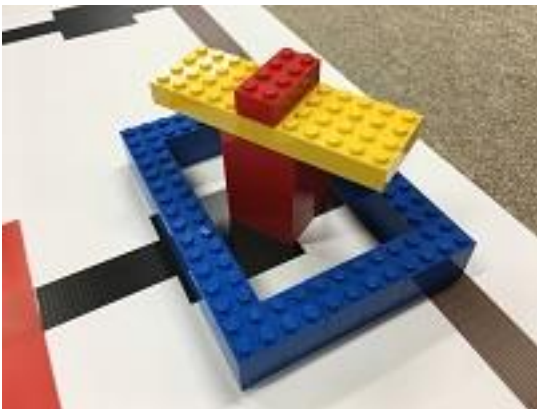
- ① スタートエリアからロボットがスタートする。
- ② 黒ゾーン1と黒ゾーン2を結ぶライン上に4枚のカラータイル(1~4)があり、それらは、縦の黒ライン(1~4)にそれぞれ対応している。
- ③ 黒ライン1~4には、順に白、青、緑、黒の色のオブジェクト(図3)やブロック壁(図4)が設置される。
- ④ 車検後に抽選したカラータイルの色が赤色だった場合、そのカラータイルに対応する黒ラインの図の下側(黒ゾーン1側)の黒の四角(50×50mm)内に図3のようなオブジェクトを設置し、同じ黒ライン上の上側(黒ゾーン2側)のオレンジ色で表されている枠内に図2のようなブロック壁を設置する。
- ⑤ 車検後に抽選したカラータイルの色が黄色だった場合、そのカラータイルに対応する黒ラインの図の上側(黒ゾーン2側)の黒の四角(50×50mm)内に図3のようなオブジェクトを設置し、同じ黒ライン上の下側(黒ゾーン1側)のオレンジ色で表されている枠内に図2のようなブロック壁を設置する。
- ⑥ 車検後に抽選したカラータイルの色が青色だった場合、そのカラータイルに対応する黒ラインの図の両側の黒の四角(50×50mm)内に図3のようなオブジェクトを設置する。
- ⑦ カラータイルが赤や黄色の場合、そのカラータイルに対応する黒ライン上にあるオブジェクトを同じ黒ライン上にあるブロック壁の中に運び入れる。カラータイルが青の場合は、そのカラータイルに対応する黒ライン上にあるオブジェクトを移動させてはいけない。
- ⑧ チームは、それぞれのオブジェクトやブロック壁は、底面全体がフィールドに接していて、指定された範囲内であれば、どのように置いてかまわない。
- ⑨ 青のカラータイルが黒ライン1または3に対応する位置にあった場合、ゴールエリア1(黒ゾーン3)がゴール位置となり、青のカラータイルが黒ライン2または4に対応する位置にあった場合は、ゴールエリア2(黒ゾーン4)がゴール位置となる。
- ⑩ ロボット本体(NXT, EV3 インテリジェントブロック、またはハブ)が完全に指定されたゴールエリアに入り、かつ、すべてのモータが静止したことを審判が宣言したとき、ミッションは終了とする。ここで、完全にとは、競技コートを上から見たとき、ロボット本体がゴールエリアの内側に入っていることを指す。
- ⑪ 競技と競技時間は、次の場合に終了する。
 - A) 選手が「ストップ」と大きな声で宣言し、ロボットが完全に停止(どのモータも動いていない)したとき
 - B) 競技時間が2分を超えたとき
 - C) スタート後、選手がロボットやフィールド、フィールド上のオブジェクトなどに触れたとき
 - D) ロボット本体がフィールドの外側に完全に出てしまったとき(ロボットの上部から見て確認)
 - E) ロボットがフィールド内に復帰できなくなったとき
 - F) このルールブックで説明している内容に違反したとき(違反した内容により、エキシビジョン、失格となる)

5. ポイント

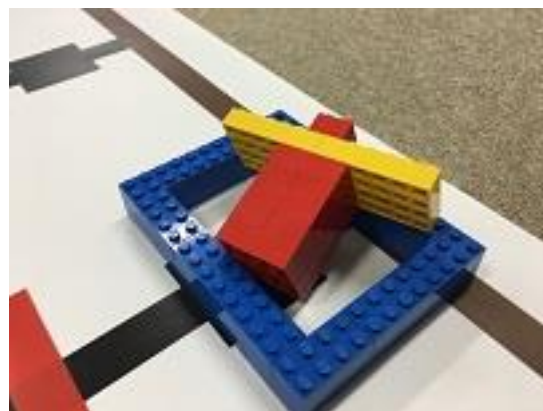
①	オブジェクトが壊れず、指定されたエリアに完全（オブジェクトの底面全体がフィールドに接触している）に入っている。	各 20 点
②	オブジェクトが壊れず、指定されたエリアに完全ではないが入っている（オブジェクトの底面の一部がエリア内のフィールドに接している）。	各 10 点
③	青のカラータイルで指定された黒ライン上のオブジェクトの底面全体がフィールドに接していて、黒の四角内に底面全体が留まっている。（①，②いずれかのポイントが取れている場合のみ与えられる）	各 10 点
④	ロボット本体全体が指定されたゴールエリアに入りモータが完全に停止している（①，②いずれかのポイントが取れている場合のみ与えられる）	20 点
⑤	サプライズルール（大会当日の朝に発表）	20 点
⑥	ブロック壁が壊れた、または、ブロック壁全体、またはその一部がオレンジ色で表されている枠からはみ出している。	各 -10 点
満点		120 点

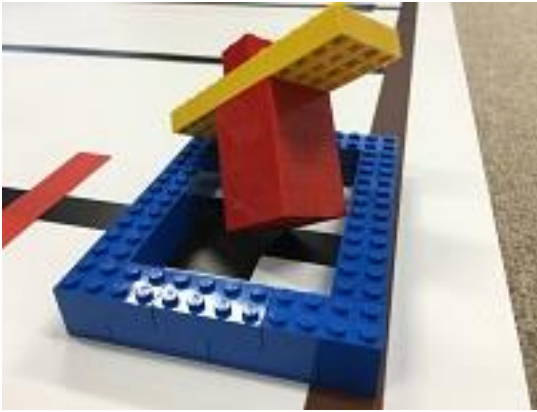
5.1 ポイント例

5.1.1 ①の場合（20点）



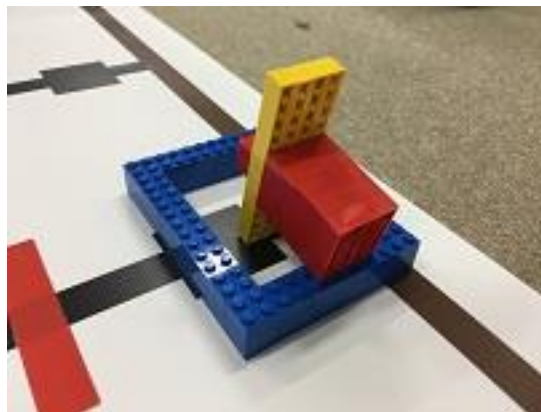
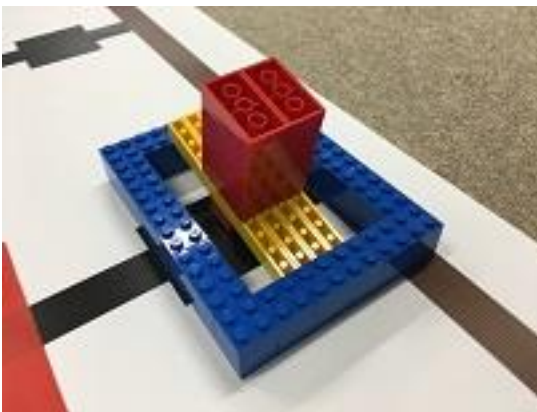
5.1.2 ②の場合（10点）



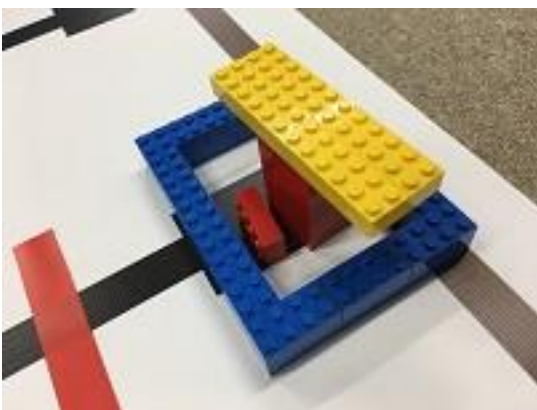


5.1.3 ①, ②以外の場合 (0点)

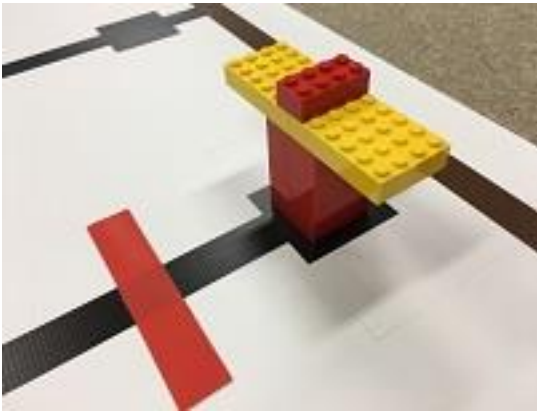
- オブジェクトの底面がフィールドに触れていない



- オブジェクトが壊れている



5.1.4 ③の場合 (10点)



5.1.5 ③以外の場合 (0点)



オブジェクトが黒四角の外に触れている



底面全体がフィールドに触れていない

6. その他

6.1 オブジェクト

オブジェクトは、赤色または黄色の2×4ブロック10個と1×6ブロック8個、および、白、青、緑、黒色の2×4ブロックいずれか1個で製作する。

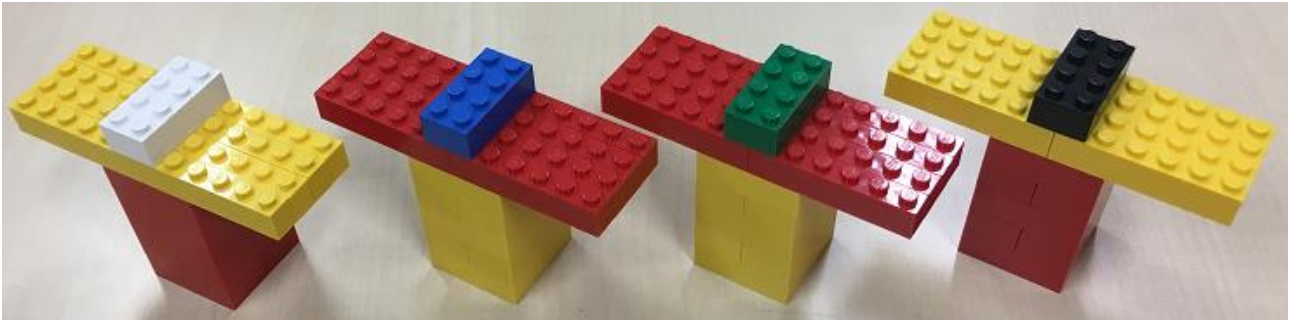


図3 オブジェクト

6.2 オブジェクトの作り方

- ① 2×4 ブロックを2個ずつ交差するように5段積み上げる。
- ② 1×6 ブロックの2ポッチだけ①の上部に付ける。
- ③ 左右4本ずつの1×6 ブロックの中央に2×4 ブロックを付ける。

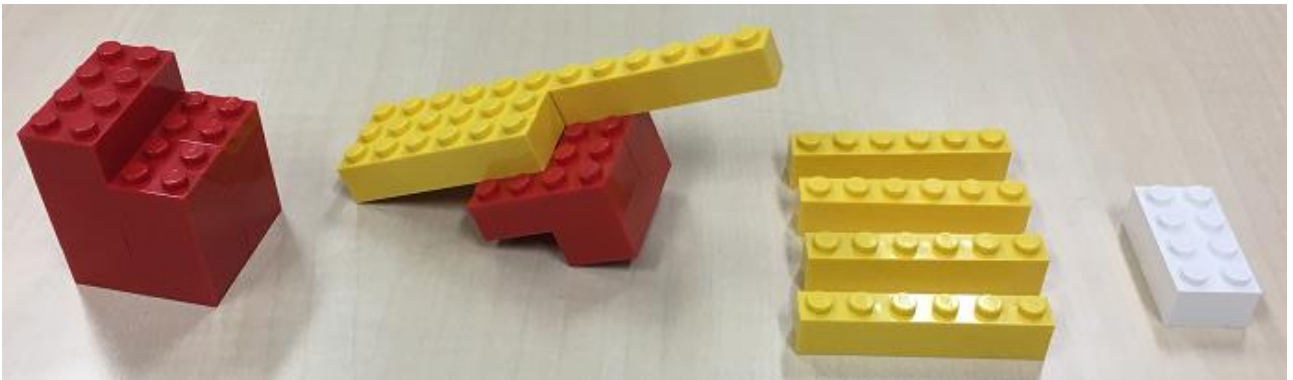


図4 オブジェクトの作り方

6.3 ブロック壁の作り方

- ① 2×4 ブロックを1段目と2段目で2×2ポッチ付ける（16×12ポッチ）

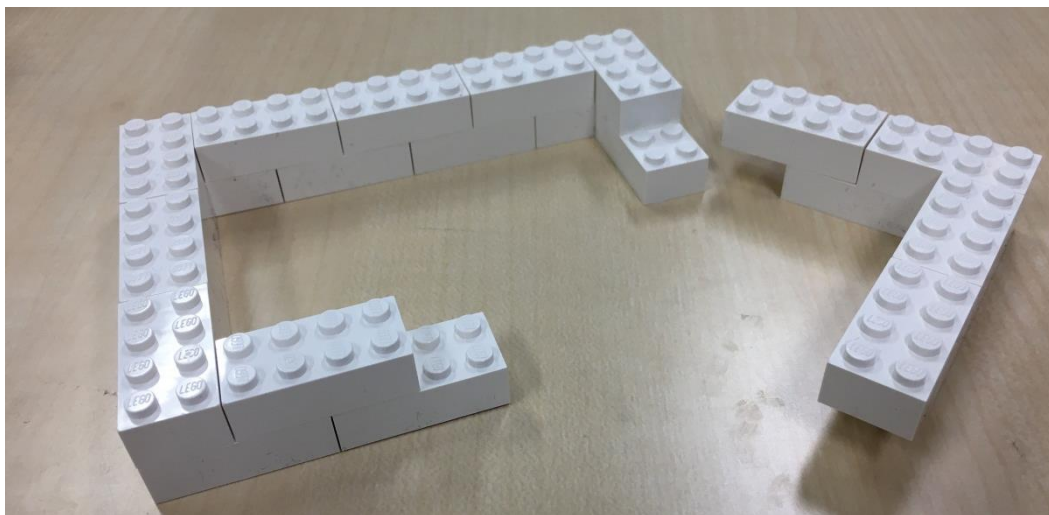


図5 ブロック壁の作り方