

令和4年度 全国中学生創造アイデアロボットコンテスト 制御部門

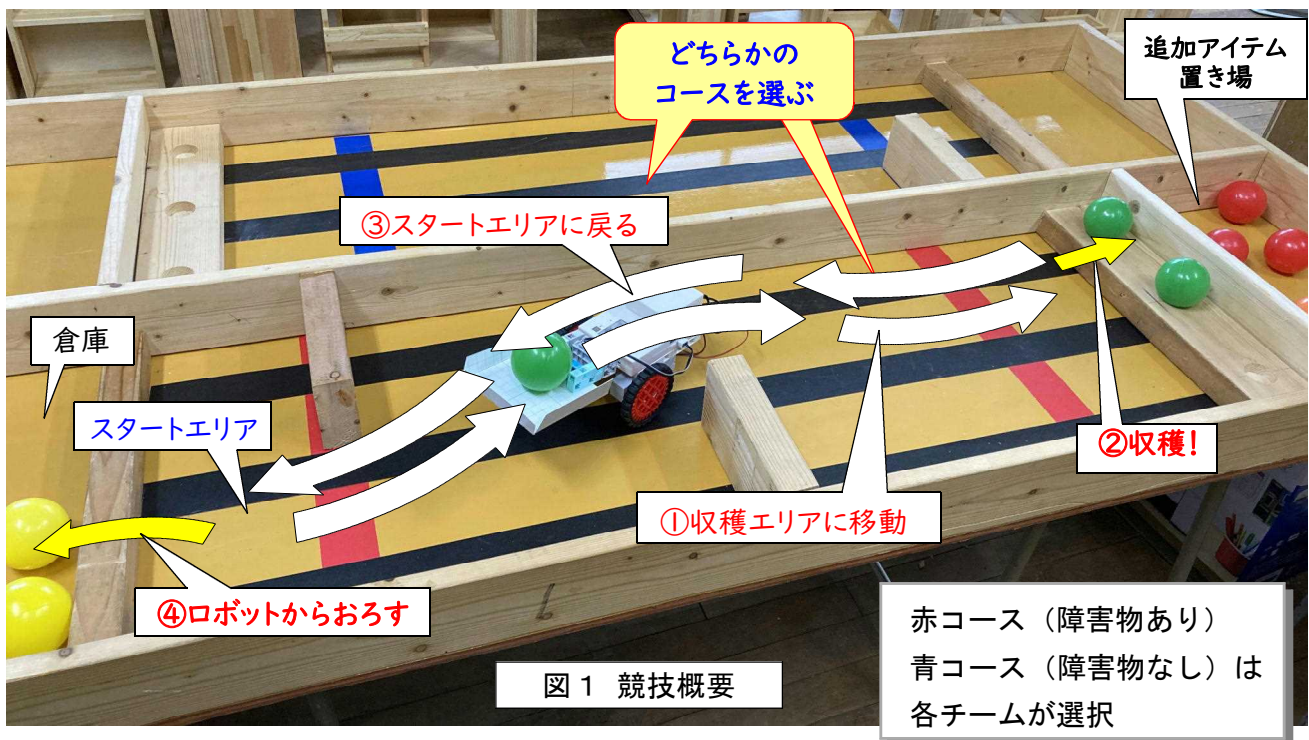
ドキドキ！ロボット収穫祭

～「スマート農業」に挑戦！～

農業従事者の減少と高齢化の解決策として、ロボット技術や情報通信技術(ICT)を活用し、労力を省き、品質の向上などを進めるための研究が推進されています。作物の自動収穫技術もその一つ。私たちが作物に見立てたカラーボールを収穫・搬送するロボットをつくって、作物の自動収穫について考えましょう。

(1) 競技概要

作物に見立てた3つのアイテム（カラーボール）を収穫するロボットをつくって、その収穫したアイテムの個数（得点）を競います。今回は「車庫（スタートエリア）」が定められています。さらに「車庫」の前に「土手（障害物）」がある「圃場（コース）」がある場合もあります。どちらの「圃場（コース）」を選ぶかは、各チームの自由です。スタート後、ロボットに一切触らない「全自動」は得点が加点されます。



《 競技概要 》

・①～③は必ず行う。④・⑤は各チームで選択する。

① 「スタートエリア」から「アイテム置き場」に移動する。

② アイテムを収穫（ロボットに搭載）する。

③ 「収穫エリア」から「スタートエリア」に戻る。

④ アイテムをロボットから降ろし、アイテムを「倉庫」に入れる。（収穫完了）

⑤ 「スタートエリア」から自律制御で再収穫→①へ

※①～⑤＝スタート後、一切ロボットに触らない作業を「全自動」と言う。

- ・競技時間 90 秒
- ・一回に収穫（ロボットに搭載）できるアイテムは 1 つ。「アイテム置き場」に置いてある 3 つのアイテムの収穫を全て終わったら、次の 3 つのアイテムを「アイテム置き場」に補充することができる。
- ・「スタートエリア」内にあるロボットは競技者が触れてよい。（スイッチの操作やアイテムの搬出作業をしてよい。）なお、ロボットに一切触れずに収穫作業が行えるチームの方が得点が高い。
- ・自律制御による活動が不能となった場合は、「スタートエリア」に戻り、「リトライ」できる。
- ・障害物のある「圃場（赤コース）」と障害物のない「圃場（青コース）」のどちらを選択してもよい。なお障害物のあるコースに挑戦したチームの方が得点が高い。

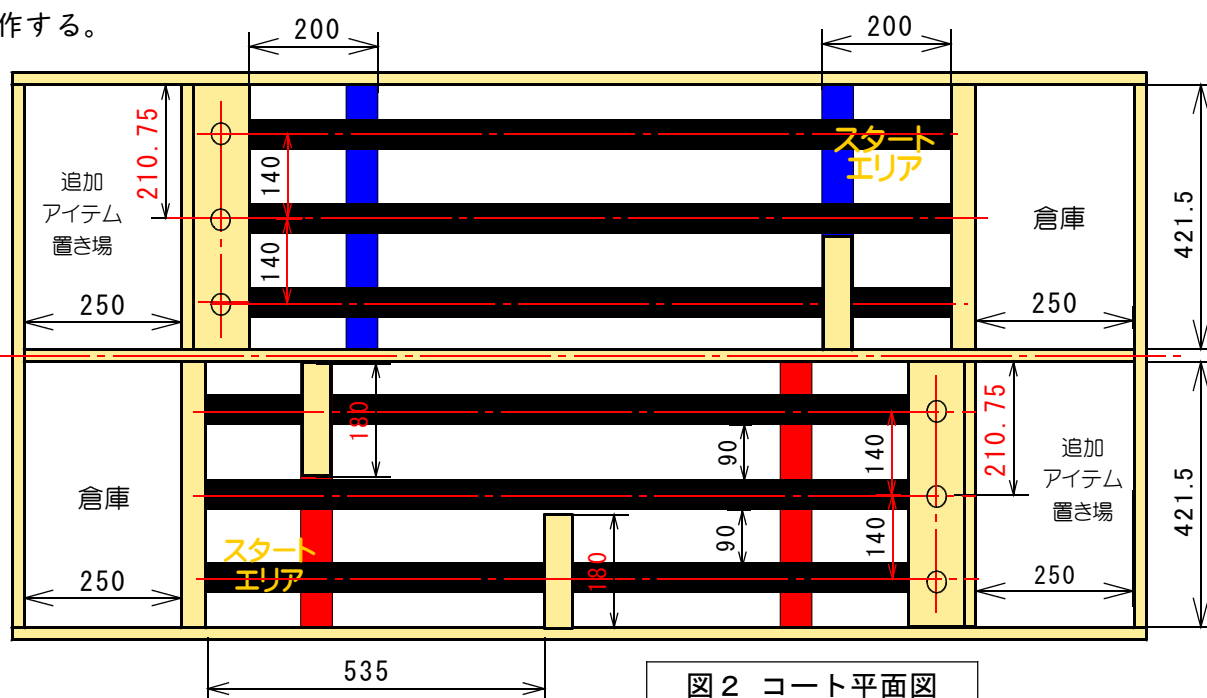
※今年度は対戦形式でなく、数回の試技による競技とする。

(2) チーム編成

- ・1 チーム生徒 1 ～ 3 名で構成し、操作者・アシスタントの 2 名（＝競技者）が競技に参加できる。
- ・操作者は、ロボットの起動、アイテムの搬出、リトライ・再スタートなどの処理を行う。
- ・アシスタントは、追加アイテムなどのアイテムの設置を行う。

(3) コート・アイテム

- ・コートは昨年度の計測・制御部門のものに障害物やラインテープを加えたものである。
- ・コートの土台・外枠は、塗装コンパネ（12×900×1800）1 枚の上に 1×4 材を載せて製作する。



- ・アイテム置き場(2×4材長さ200)には、中心と左右に140離れた場所に(計3箇所)に、φ35深さ15程度の穴^[1]をあける。
- ・赤・青・黒の幅50のクラフトテープを利用し、図2に示す位置にラインを引く。
※布ガムテープだと摩擦が大きく、走行に影響があるので、クラフトテープを使用してください。

部番	品名	材料	長さ	個数
1	外枠(長)	1×4材	1800	2
2	外枠(短)	1×4材	862	2
3	仕切り	1×4材	1762	1
4	アイテム置き場	2×4材	421.5	2
5	アイテム置き場背板	1×4材	421.5	2
6	倉庫仕切り	2×2材	421.5	2
7	赤コース障害物	2×4材	180	1
8	スタートエリア障害物	2×4材	180	2

・すべての①～⑧すべて部材はコーススレッド・両面テープ等で固定する。

※昨年度ルールでは、「障害物」は固定されていなかったが、今年度は全て固定する。

・アイテムは、トイザラスの「カラフルボール」(φ65・5色・120個入り)を使用する。
色は指定しないが、異なる色のボールを3球ずつ準備するのがよい。^[2]

5 **※これまで全国大会で利用されてきたトイザラスの「カラフルボール」と現在販売中のものは直径が異なる(φ60)可能性があるため、確認してください。**

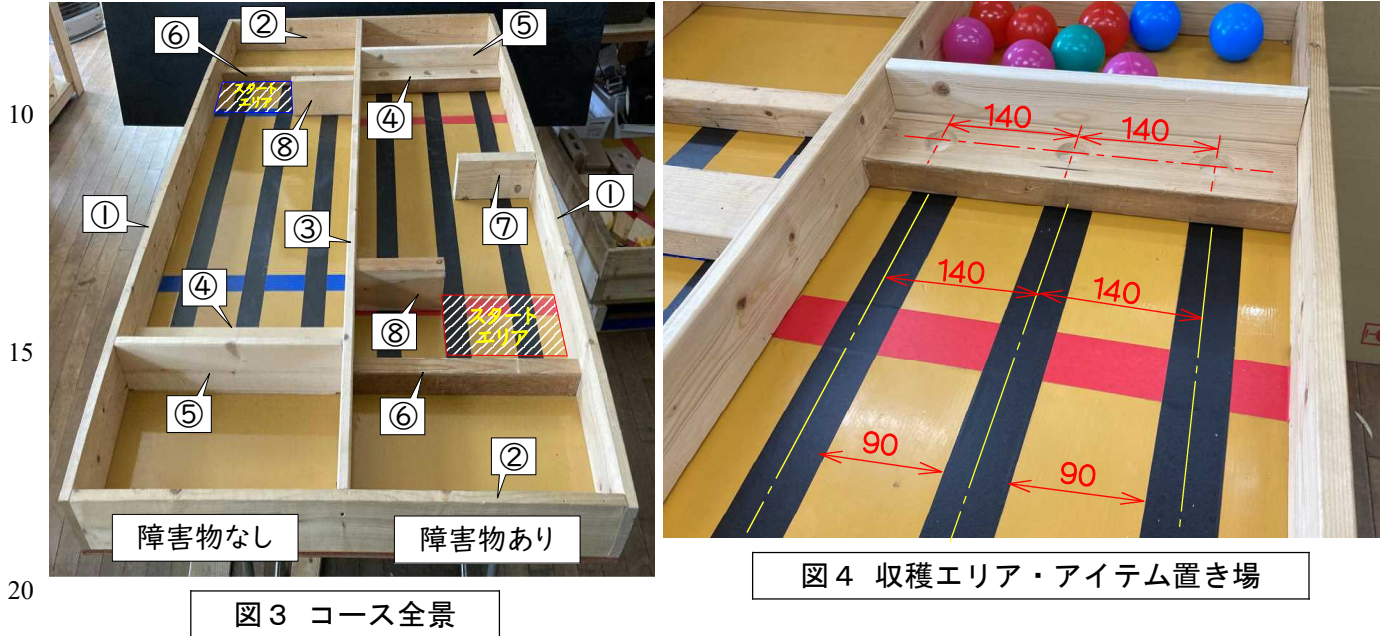


図3 コース全景

図4 収穫エリア・アイテム置き場

(4) 競技細則

① 競技時間とスタート時のセッティング

25 ・競技開始前に次の2点を確認する。(※途中変更は不可)

■ 障害物のある「赤コース」と障害物のない「青コース」のどちらに選択するか。

■ 「全自動」にするか、しないか。

・競技時間90秒。選択したコースの「スタートエリア」にロボットを置き、スタートに備える。
ロボットは「スタートエリア」のどこに置いてよい。

30

② 競技の開始・終了

・開始同時に電源スイッチを入れるなどして、ロボットの動作を開始させる。スタート後のロボットは車検サイズを超えてもよい。

・競技終了時はロボットを電源を切って停止させ、審判が指示をした場所にロボットを置く。

35

③ アイテムの搬出と再スタート

・「全自動」を宣言しなかったチームは、ロボットが「スタートエリア」に戻った時にロボットやアイテムに触れたり持ち上げたりして、アイテムの搬出や方向転換・再スタートのためのスイッチ操作などの作業を行うことができる。この作業について審判の許可は必要ない。

40

・ロボットが「スタートエリア」に戻った状態とは、車体の全てが「スタートエリア」に入った状態か、2×2材(⑥)に接触すること)に触れた状態ということを言う。

・ロボットが搬出作業を自動で行う場合、アイテムが「倉庫」の床面または先に収穫しているアイテムに接触した時点で「収穫完了(有効)」とする。「収穫完了」後、アイテムがはねて「倉庫」から出た場合は、競技者または審判が「倉庫」に戻す。

④ 追加アイテムの設置

- ・ 3つのアイテムが「アイテム置き場」からなくなったら、「追加アイテム置き場」からアイテムの補充と設置を行い、収穫作業が続行できる。
 - ・ アイテムの設置は必ず3つ同時行うこと。
- 5
- ・ 3つめのアイテムをロボットが収穫した時点で（「アイテム置き場」にアイテムがなくなった時）アイテムを設置してよいが、途中落下などで3つめのアイテムを「倉庫」にうまく搬入できなかった場合は、ただちに「アイテム置き場」のアイテムを取り除き、搬入に失敗したアイテムを「アイテム置き場」の元の位置に戻す。なおこの場合は「ファール」としない。

10 ⑤ リトライ

- ・ アイテムの収穫に失敗したり、制御不能・マシントラブルになった場合は、「リトライ」を宣言し、ロボットを「スタートエリア」に戻し、再スタートする。
 - ・ 「リトライ」を行う時は、必ず審判に「リトライ」を宣言する。審判の許可は不要なので、宣言後すぐにロボットやアイテムに触れてよい。
- 15
- ・ 再スタートする時は、スタート時の大きさ（200×200×200）に戻す。
 - ・ アイテムを積載していた場合は、「アイテム置き場」の元の場所に戻す。
 - ・ 再スタートは「再スタート」と宣言をし、審判の許可がでたら、ロボットの動作を開始させる。審判の許可前にスタートを行うと「フライング」＝「ファール」となる。

20 ⑥ アイテムの収穫に失敗した場合 （昨年度と扱いが異なるので注意）

- ・ アイテムを競技コート内に落下させたり、競技コート外に出してしまった場合は、ただちに「リトライ」をしなければならない。
- アイテムが選択した競技コートの外に出た場合
 - 競技者は「追加アイテム置き場」から「アイテム置き場」に戻す。コート外に出たアイテムは放置、または審判（2名審判の場合）が「追加アイテム置き場」に戻す。
 - アイテムが選択した競技コートの内（「追加アイテム置き場」を含む）に落下した場合
 - 落下したアイテムを競技者が「アイテム置き場」の元の位置に戻す。

《収穫失敗》と判断され、「リトライ」が必要な場面

30 ア. 全てのチーム

- ・ 収穫後、「スタートエリア」に戻る途中にロボットからアイテムが落下した。
- ・ 収穫しようとしたアイテムをコート内に落下させたり、コート外にはじき出したりした。
- ・ 収穫しようとしたアイテムは収穫できたが、他のアイテムをコート内に落下させたり、コート外にはじき出したりした。

35 イ. 「全自動」を宣言したチーム

- ・ アイテムを「倉庫」に入れることができなかった。
 - ・ アイテムを「倉庫」に入れることはできたが、再収穫に向かうことができなかった。
- ※この場合、直前のアイテムは「収穫完了」とはならない。そのアイテムを元の場所に戻し、「リトライ」を行う。
- 40

⑦ ファール

・「ファール」となるのは、以下の場合である。（※「ファール」となるのは、競技者が行う行為である）「ファール」を行った場合、「リトライ」同様、再スタートを行う。「ファール」時に積載していたアイテムは「アイテム置き場」の元の場所に戻す。

- スタート時及び「リトライ」時の再スタート時のフライング。
- 競技開始後、「スタートエリア」を除く競技コート内のロボットやロボットに積んでいるアイテムに審判の許可なく触れること。
- アイテムを2個以上収穫した場合（※ロボットの行う行為であるが、2個以上回収する可能性のあるロボットを製作した競技者の責任なので、「ファール」とする。）
- 「アイテム置き場」にアイテムが残っているのに、追加アイテムを設置する。
- アイテムの落下等「リトライ」を行う必要があるのに、「リトライ」を宣言せずに競技を続けた場合
- ルールを曲解して、競技を行うこと。

15 (5) 得点

得点は「収穫完了（倉庫にある）」したアイテムの個数による。

20 青コース (障害物なし)	「全自動」でない	1個…2点
	「全自動」を宣言	1個…3点
25 赤コース (障害物あり)	「全自動」でない	1個…5点
	「全自動」を宣言	1個…6点

《同点の場合の順位付け》

- ① ファールの少ない方
- ② リトライの少ない方
- 30 ③ 赤コースを全自動で行ったチーム
- ④ 赤コースを選択したチーム
- ⑤ 青コースを全自動で行ったチーム
- ⑥ 競技終了時のロボットの移動距離が長い方。

※競技を録画しておくか、競技終了時に審判が静止画を撮影するとよい。

35 (6) 運営方法

運営の方法は、以下の方法を元に各大会事務局が定める。

【 予 選 】

- 40 ・ 試技は2回以上行う。
- ・ 決勝進出は、以下の基準で決める。
 - ① 試技の内、もっともよい得点の多い順
 - ② ①が同点の場合、試技の総得点が多い順
 - ③ ②でも同点の場合は、(5)の《同点の場合の順位付け》で判断する。

45 【 決 勝 】

- ・ 試技は1回
- ・ 同点の場合、(5)の《同点の場合の順位付け》で判断する。
- ・ 上記で決まらない場合は、予選順位のよい方

(7) ロボットの規格

- ・ロボットは自律制御によるロボットとし、無線等による遠隔操作をしてはならない。
 - ・車体の幅・長さ・高さは、200×200×200の大きさに収まること。なお、スタート後は制限の大きさを超えてもよいが、分離してはならない。
- 5
- ・手動による変形は不可とする。(※スタートゾーン内でのパーツの付け替えなど)
 - ・センサ・アクチュエータ(モータ等)の数等に制限は加えない。
 - ・電源は、公称電圧1.5V以下の乾電池 または 単電池型充電電池(ニッカド・ニッケル水素)を4本まで使用することができる。大きさは自由とする。メーカーも問わない。
 - ・オムニホイール・メカナムホイールの使用は不可とする。
- 10
- ※オムニホイール・メカナムホイールであっても平行移動に使用しなければOK

(8) オンライン競技時の対応

- ・スタートエリア側から、競技エリア全体が入るようにカメラを設置して、競技を進行する。

15 (9) その他

- ・ルールに関する質問は、各都道府県ロボコン担当者の先生が取りまとめてお願いします。各都道府県のロボコン担当者は「ロボコン専用メーリングリスト」登録してください。

《更新履歴》

- 20 1) 令和4年4月 Ver1をweb上に公開

[1] φ35の穴あけは「ボアビット」で行うのが便利です。

[2] アイテムは3個1組とし、1組目「赤」、2組目「青」、3組目「緑」・・・と追加するアイテムの色を変えるとわかりやすいです。

25