

UNIVERSAL ROBOTICS CHALLENGE 2021

オンライン^{きょうぎぶもん}競技部門 ルールブック

こうかい び ねん がつ にち
公開日：2021年6月7日

もくじ 目次

きょうぎがいよう 競技概要	2
1. きょうぎないよう 競技内容	2
2. きょうぎ 競技フィールド	3
3. きょうぎ 競技ルール	5
4. きょうぎどうがさつえい 競技動画撮影ルール	9
5. きょうぎよう 競技用ロボット	10
6. さいてん 採点	11
7. しっかくじょうけん 失格条件	11
しりょう きょうぎ さくせいてじゅん 資料1 競技フィールド作成手順	12
しりょう しょうかのう よう いちらん 資料2 使用可能なアーテックロボ用パーツ一覧	13
しりょう しょうかのう いちらん 資料3 使用可能なアーテックブロック (ArtecBlocks) 一覧	14

きょうぎがいよう 競技概要

きょうぎめい じどううんぱん かいはつ 競技名：「自動運搬システムの開発」

ひと か はたら はさまさま なか はこ
人の代わりに働くロボットには様々なものがあり、その中でもモノを運ぶロボットはい
ろいろな場面（ばめん）で活躍（かつやく）しています。工場（こうじょう）で材料（ざいりょう）や製品（せいひん）を運ぶ運搬（うんぱん）ロボットは産業（さんぎょう）用（よう）として
すで（すで）に実用（じつよう）化（か）されていますが、もっと身近（みぢか）なところでは、家庭（かてい）に荷物（にもつ）を配達（はいたつ）する「自動宅配（じどうたくはい）
ロボット」やレストラン（しょくじ）で食事（はく）を運ぶ「自動配膳（じどうはいぜん）ロボット」などが実用（じつよう）化（か）に向けて研（けん）究（きゅう）が
すす（すす）められています。そこで今大会（こんたいかい）では、荷物（にもつ）を所定（しよてい）の位置（いち）から正確（せいかく）によりたくさん移動（いどう）さ
せる自動運搬（じどううんぱん）ロボットの製作（せいさく）を課題（かだい）とします。複数（ふくすう）の荷物（にもつ）を制限時間（せいげんじかん）内に2つの荷台（にだい）の
間（あいだ）を移動（いどう）させるミッション（あ）が与（あた）えられます。

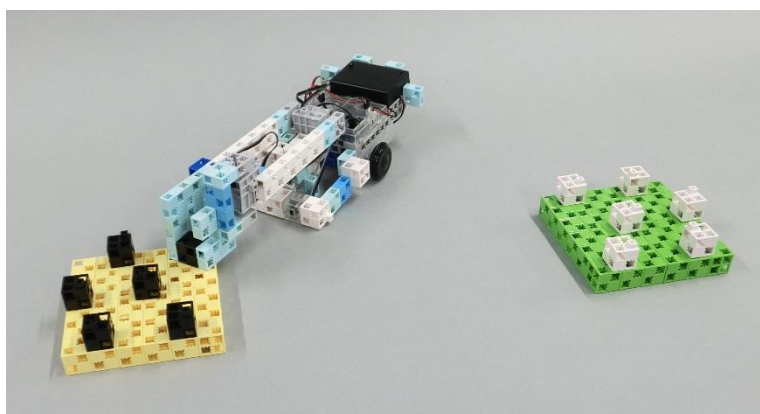
きょうぎないよう 1. 競技内容

いど きょうぎ ○ ロボットで挑む競技ミッション

◇ ミッション

いっばう にだい お にもつ いっばう にだい いどう
一方（いっばう）の荷台（にだい）に置（お）かれた荷物（にもつ）（ブロック）をもう一方（いっばう）の荷台（にだい）に移動（いどう）させます。制限時間（せいげんじかん）
（60秒（びよう））の内に移動（いどう）させることができたブロック（かず）の数を競（きそ）います。

いろ こと しゅるい きょうぎ したが いどう ひつよう
色（いろ）が異なる2種類（こと）のブロック（しゅるい）を、競技（きょうぎ）ルール（したが）に従（したが）い移動（いどう）させる必要（ひつよう）があります。



ず きょうぎ ようす
図.1 競技の様子

2. 競技フィールド

○競技フィールドの設置物・配置方法

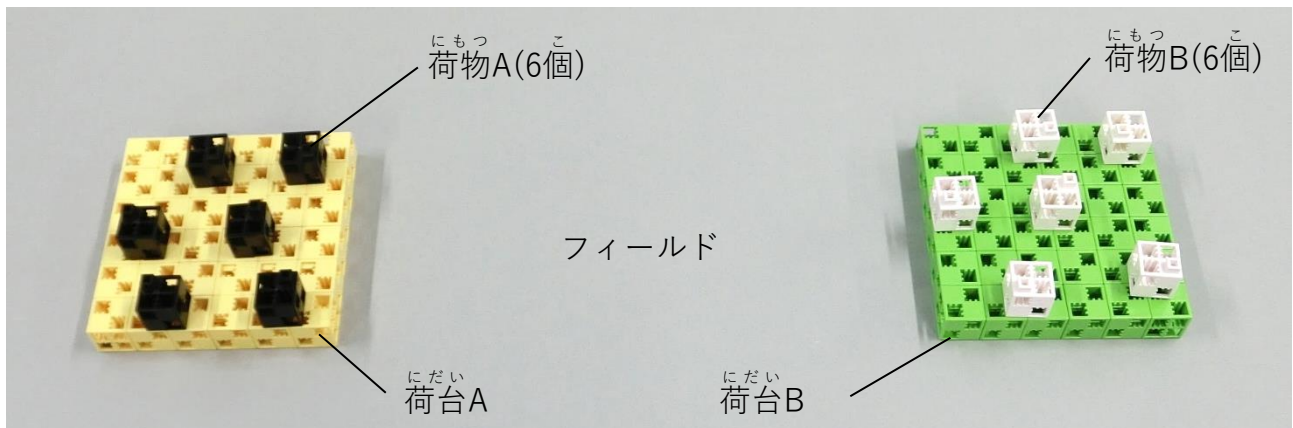


図.2 今大会の競技フィールド

◇荷台A/B

アーテックブロック（基本四角）を 72個使用し、6×6 の正方形の板を 2 つ作成します。荷台の作成方法は「資料 1. 競技フィールド荷台A/B の作成手順」に掲載しています。

◇荷物A/B

アーテックブロック（基本四角）6個を 1組とした、今大会でロボットが運搬する設置物です。荷物A を荷台A に 6個、荷物B は荷台B に 6個載せます。

荷台A/B と荷物A/B の色は何色でもかまいませんが、それぞれ異なる色のアーテックブロックを用いてください。

例：荷台A：薄黄色

荷台B：黄緑色

荷物A：黒色

荷物B：白色

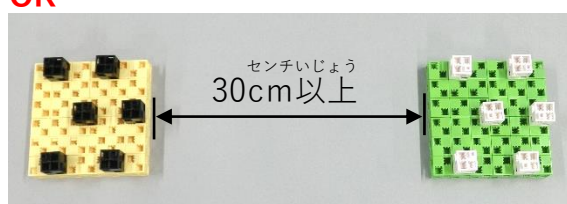
◇フィールド

荷台A/B、荷物A/B、ロボットを配置する床面です。

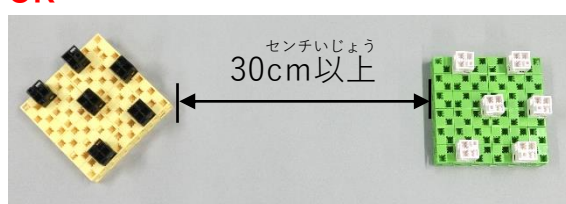
○競技フィールドの設置ルール

- 1) 2つの荷台の最短距離は30[cm]以上になるように配置してください。必ずしも荷台の向きをそろえる必要はありません。
- 2) 競技中に荷台が移動しないようにフィールド上に粘着テープなどで固定してください。
- 3) フィールドの材質や色、デザインに指定はありません。
- 4) 荷台とロボット以外の構造物を配置して、1[m m]以上の段差を設けることはできません。厚さ1[m m]未満のテープ等を用いてラインを配置することは認められています。
- 5) 荷台Aと荷台Bの間に高低差を設けることはできません。
- 6) 荷物は各6個ずつ荷台A、荷台Bに配置してください。荷台上であればどこに配置してもかまいません。ただし、荷物同士をつなげる事と、荷台と荷物を繋げる事は禁止とします。

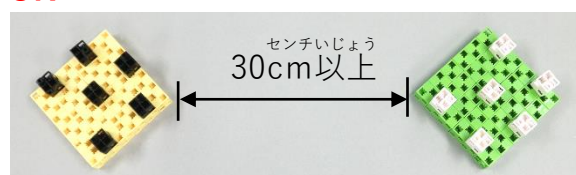
OK



OK



OK



1) 荷台の配置

OK



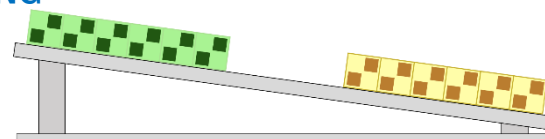
3) 合板やスチレンボード等のフィールド

NG



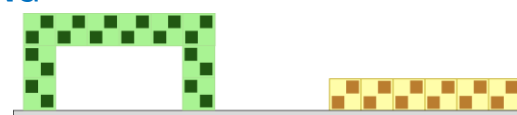
4) 高さ1[m m]以上の構造物

NG



5) 荷台の高低差

NG



5) 荷台の高低差

図3. 競技フィールド設置のOKとNG例

3. 競技ルール

○競技開始前

- 1) 競技開始前に荷物A/Bの配置、ロボットの配置を行う。
- 2) 競技開始前のロボットの配置場所は自由だが、荷台/荷物に触れていてはいけない。

○競技中

- 3) 競技は以下の手順で進める。



- 4) ロボットにより荷物を荷台表面から取り除き、隣の荷台に移動させる。荷物がロボットから完全に離れ1秒以上荷台に留まった時点で加点される。点数は荷物の数1つにつき1点加点される。
- 5) 荷物移動開始から、荷物移動完了までの動作を「1ターン」とする。競技中、ターンは何度行ってもよい。
- 6) 荷物移動完了した時点で次のターンとなり、前ターンと異なる色の荷物を移動開始させなければならない。
- 7) 加点後に荷物が荷台から落ちたとしても減点にはならない。
- 8) 一度移動させた荷物を別のターンで再度移動させてもよい。
- 9) 荷物を移動している途中で、ロボットから荷物が落ちても、最終的に隣の荷台に乗せることができれば荷物移動完了となり加点对象となる(図4参照)。

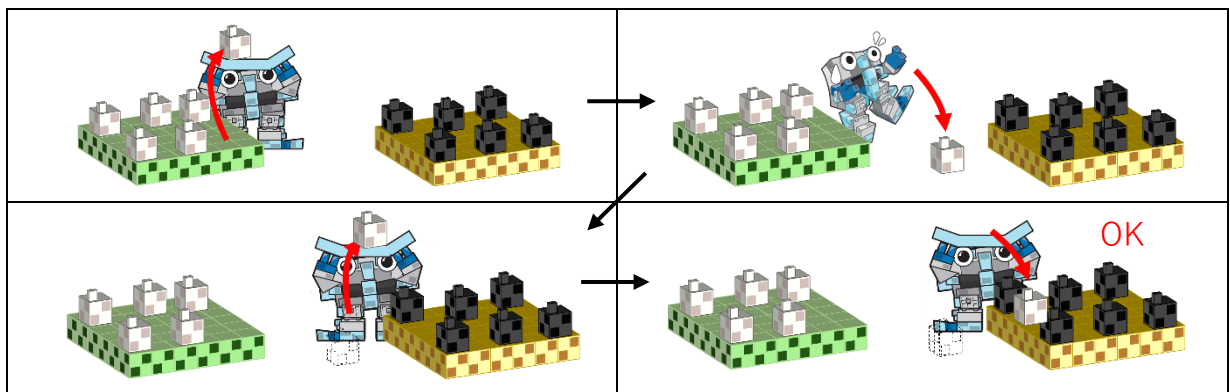


図4. 移動途中の荷物の落下

- 10) 1ターンの間に同じ色の荷物であれば複数同時に移動させてもよい。しかし、そのうち1つでも移動完了した時点で次のターンになるため、同じ色のブロックを連続で移動開始させることはできない。ただし、既に移動中のブロックを移動完了させることは可能とする(図5参照)。



図5. 複数同時に荷物を移動させた時の例

◇^{かてん}加点されない^{にもつ}荷物

^{にもつ}荷物^い移動^か完了^{ばあい}したとしても^{かてん}以下^{かてん}の場合は^{かてん}加点されない。

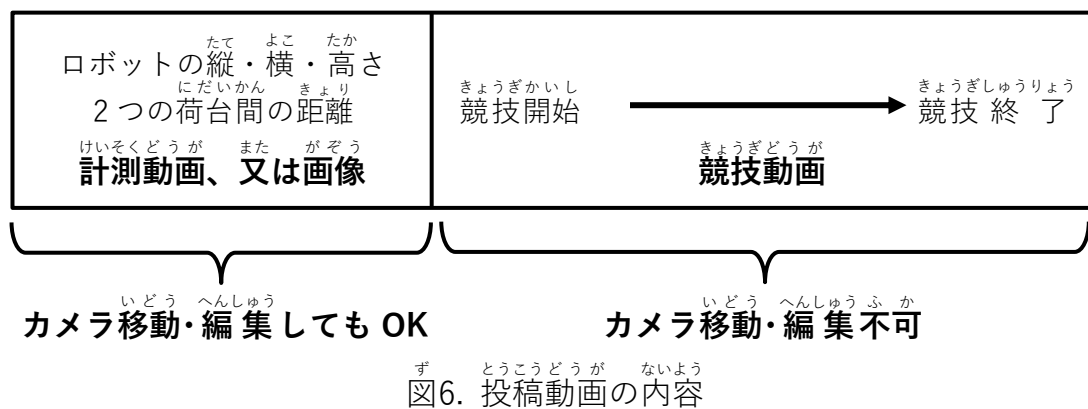
- 11) ターンの連続で同じ色の荷物を移動させた場合（荷物Aを移動させた次のターンは荷物Bを移動させなければならない）。
- 12) 異なる色の荷物を同時に荷物移動開始させてしまった場合（そのターンの荷物は全て加点されない）。
- 13) 荷物移動開始の時点で荷台から落ちているブロックを荷物移動完了させた場合。
- 14) 荷物を荷台に乗せたとしても、1秒未満で荷台から落ちた場合。

○^{きょうぎしゅうりょう}競技終了

- 15) ^{きょうぎ}競技開始から **60秒** ^{びやうけいか}経過した時点で^{じてん}競技を^{きょうぎ}終了し、^{かてん}加点された合計点が^{きょうぎ}競技の^{とくてん}得点となり、^{しょうはい}勝敗^きが決まる。

4. 競技動画撮影ルール

- 1) 競技開始前に2つの荷台の配置およびロボットのサイズが既定の範囲となっていることを確認するために、ロボットの縦、横、高さ、2つの荷台の間の距離をメジャーや定規で計測している動画や画像を撮影し、投稿動画に含めること。また、1方向につき3秒以上静止した状態で撮影すること。
- 2) 競技時間を測定するためストップウォッチ、秒針のある時計など時間経過がわかるものを同時に撮影すること。
- 3) 競技開始から競技終了までの60秒の動画はノーカットで撮影し、撮影中のカメラの移動は禁止とする(図6参照)。



5. 競技用ロボット

- 1) ロボットは1台とする。
- 2) ロボットの製作には資料2のアーテックロボ用パーツおよび、資料3のアーテックブロック (ArtecBlocks) のみ使用できるものとする。
- 3) スタディーノ (Studuino)、スタディーノビット (Studuino:bit)、マイクロビット (micro:bit)はいずれか1台のみ使用できる。その他のパーツについては数を制限しない。
- 4) 2) のパーツを改造したものは使用できない。
- 5) 結束バンド、輪ゴムや接着剤を用いてブロック同士を補強してはならない。ただし、コード類をまとめることは認める。
- 6) ロボットはスタート時点で横30cm、縦30cm、高さ30cm以内に収まっていなければならない。
※ただし、センサーを使用した有線接続されたコントローラーを作成する場合、コントローラー部分はロボットのサイズに含まないものとする。
- 7) ロボットの重さは制限しない。
- 8) ロボットはスタート後、変形することはできるが、分離することはできない。
- 9) ロボットの制御方法は、プログラム転送による自律制御か、USB接続や Bluetooth 接続による遠隔操作かは問わない。ただし競技中に直接ロボットに競技者が触れることは認めない。
※ただし、センサーを使用している有線接続されたコントローラーの場合は、コントローラー部分には触れてもかまわない。
- 10) スタディーノ用電池ボックス以外からの電源供給 (モバイルバッテリー等からの電源供給)を行ってはならない。

6. 採点^{さいてん}

- 1) 投稿^{とうこう}された動画^{どうが}を元^{もと}に実行委員会^{じっこういんかい}にて採点^{さいてん}を実施^{じっし}する。
- 2) ルール^{もと}に基づき、荷物^{にもつ}を元^{もと}の荷台^{にだい}から隣^{となり}の荷台^{にだい}に移動^{いどう}完了^{かんりょう}させた段階^{だんかい}で、移動^{いどう}させた数^{かず}に応じて得点^{おう}が加算^{とくてん}される。
- 3) 競技時間^{きょうぎじかん}60 秒^{びよう}が経過^{けいか}した時点^{じてん}での総点数^{そうてんすう}を最終得点^{さいしゅうとくてん}とする。

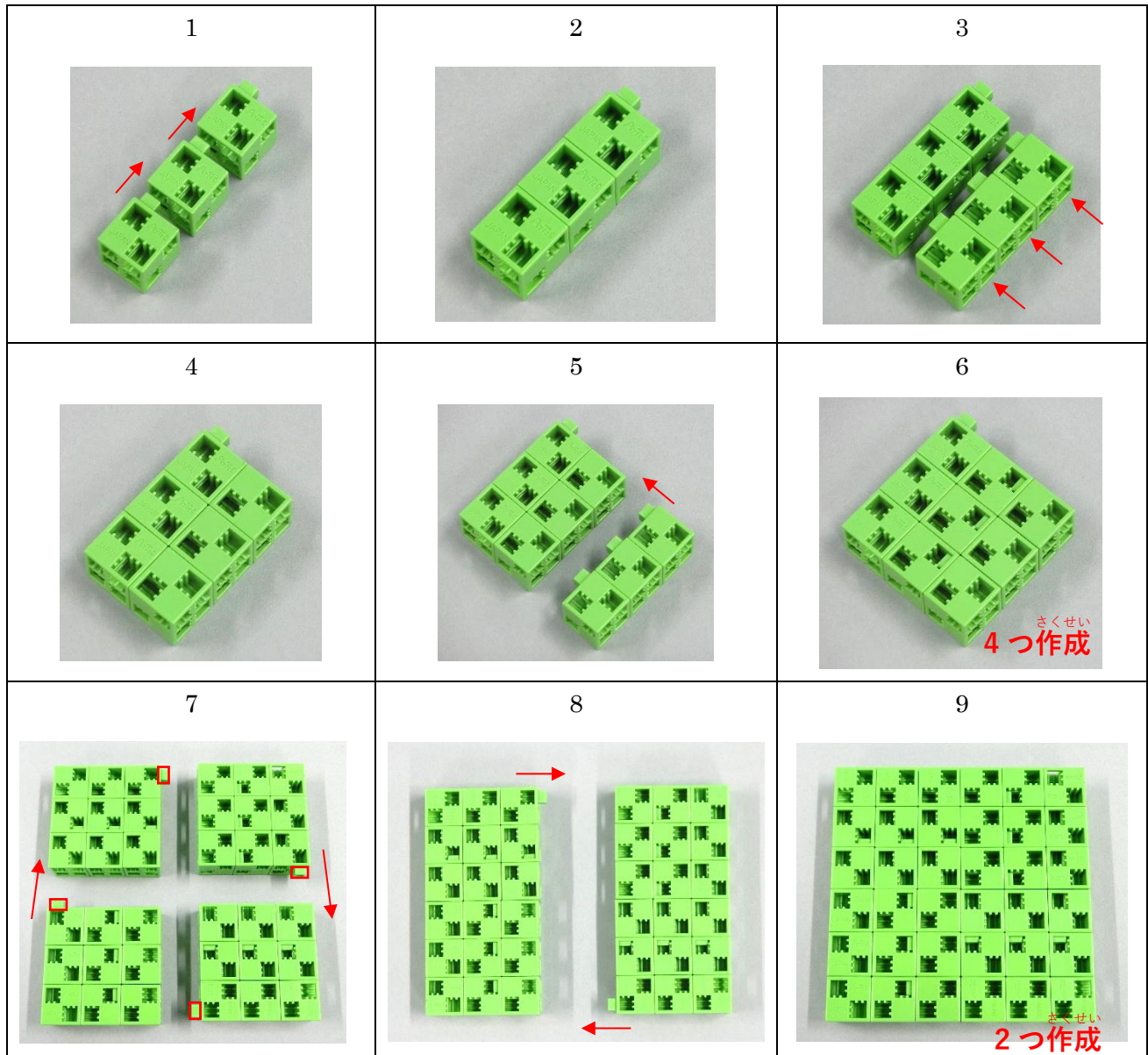
7. 失格条件^{しっかくじょうけん}

- 1) 競技時間^{きょうぎじかん}中の動画^{ちゆう どうが}に早送り^{はやおく}、合成^{ごうせい}や切り抜き^{きぬ}など編集^{へんしゅう}が加えられていると認め^{みと}られた場合^{ばあい}。
- 2) 競技時間^{きょうぎじかん}中に荷台^{にだい}が移動^{いどう}していることが認め^{みと}られた場合^{ばあい}。
- 3) 5 項^{こう}の競技用ロボット^{きょうぎよう}の規定^{きてい}に準^{じゅん}じていないと認め^{みと}られた場合^{ばあい}。
- 4) 競技時間^{きょうぎじかん}中にロボット^{にだい}、荷台^{にもつ}、荷物^{ひと}に人^ふが触^ふれたと認め^{みと}られた場合^{ばあい}。

資料1 競技フィールド作成手順

○荷台作成に必要な部品

- ・アーテックブロック 基本四角 合計36個(荷台2個 = 合計 72個)



資料2 使用可能なアーテックロボ用パーツ一覧

スタディーノ	スタディーノ用 電池ボックス	エーディー L E D (赤、青、緑、白)	でんし 電子ブザー
 ばんめん ※盤面シールを は 貼っていても良い			
タッチセンサー	せきがいせん 赤外線 フォトリフレクタ	加速度センサー	ディーシー D C モーター
			
ディーシー D C モーター 接続パーツ	サーボモーター	センサー接続コード 各種	サーボモーター用 延長コード
			
スタディーノビット	スタディーノビット用 電池ボックス	ロボット用拡張ボード	ロボット用Bluetooth4.0 (B L E) モジュール
			
マイクロビット micro:bit	マイクロビット拡張基板		
			

資料3 使用可能なアーテックブロック (ArtecBlocks) 一覧

※各ブロックの色は制限しない。

基本四角	さんかく 三角	ハーフ A	ハーフ B
			
ハーフ C	ハーフ D	かいてんじく 回転軸	タイヤ
			
ステー	めだま 目玉パーツ (丸)	ギヤ大	ギヤ小
			
ラックギヤ	タイヤゴム	※ギヤ用タイヤゴムは使用できない。	
			