

UNIVERSAL ROBOTICS CHALLENGE 2024

ロボット競技部門 レギュラー部門

ルールブック

公開日：2024年4月1日

目次

| | |
|-------------------------|----|
| 競技概要 | 2 |
| 1. 競技内容 | 2 |
| 2. 競技フィールド | 3 |
| 3. 競技ルール | 8 |
| 4. 採点 | 14 |
| 5. 予選時の競技動画撮影ルール | 16 |
| 6. 競技用ロボット | 17 |
| 7. 失格条件 | 18 |
| 資料 1 各ピース組み立て手順 | 19 |
| 資料 2 採点例の一覧 | 23 |
| 資料 3 使用可能なアーテックロボ用パーツ一覧 | 26 |
| 資料 4 使用可能なArtecBlocks一覧 | 27 |

きょうぎがいよう 競技概要

きょうぎめい 競技名：「ブロック運搬コンテスト」

わたし せいかつ おお ぼしよ かつよう たと のうぎょうぶんや
私たちの生活には多くの場所でロボットが活用されている。例えば、農業分野ではロ
ボットが作物の収穫を手助けし、人手が不足する時に大きな助けとなっている。建設現場
では、ロボットが安全に重い物を運ぶことで作業を支援している。今回のコンテストで
は、建設現場のような場所を想定して、ピースを所定の位置へ移動させる自動運搬ロボ
ットの製作を課題とする。ピースの形は様々で、競技終了時により多くのブロックを1か
所に集める事ができた方が高得点を獲得できる。

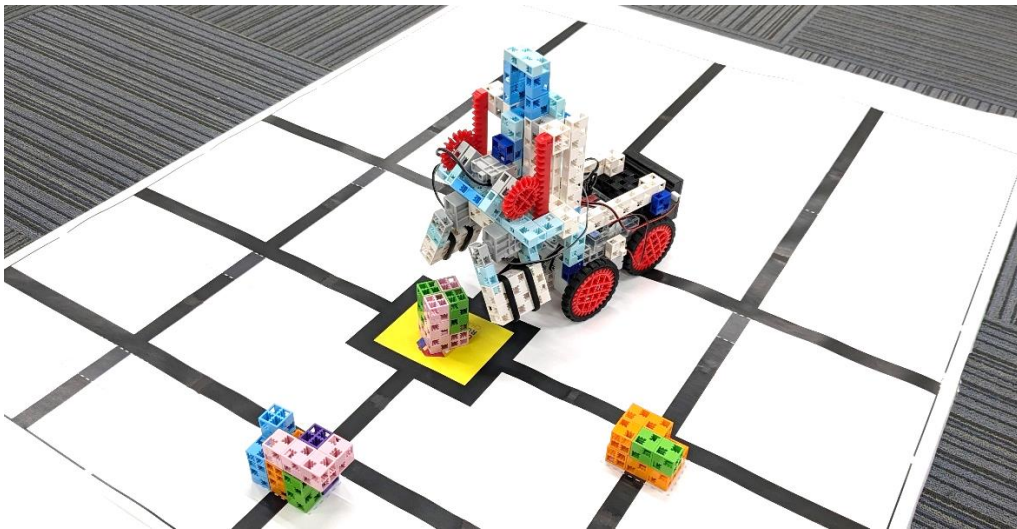
1. きょうぎないよう 競技内容

○ 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

きょうぎ さまざま かしょ お いどう
競技フィールドの様々な箇所に置かれたピースをスタッキングエリアに移動させる。

せいげんじかん うち いどう もと さいてん おこな かくとく とくてん きそ
制限時間の内に移動させることができたピースを元に採点を行い、獲得した得点を競
う。



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

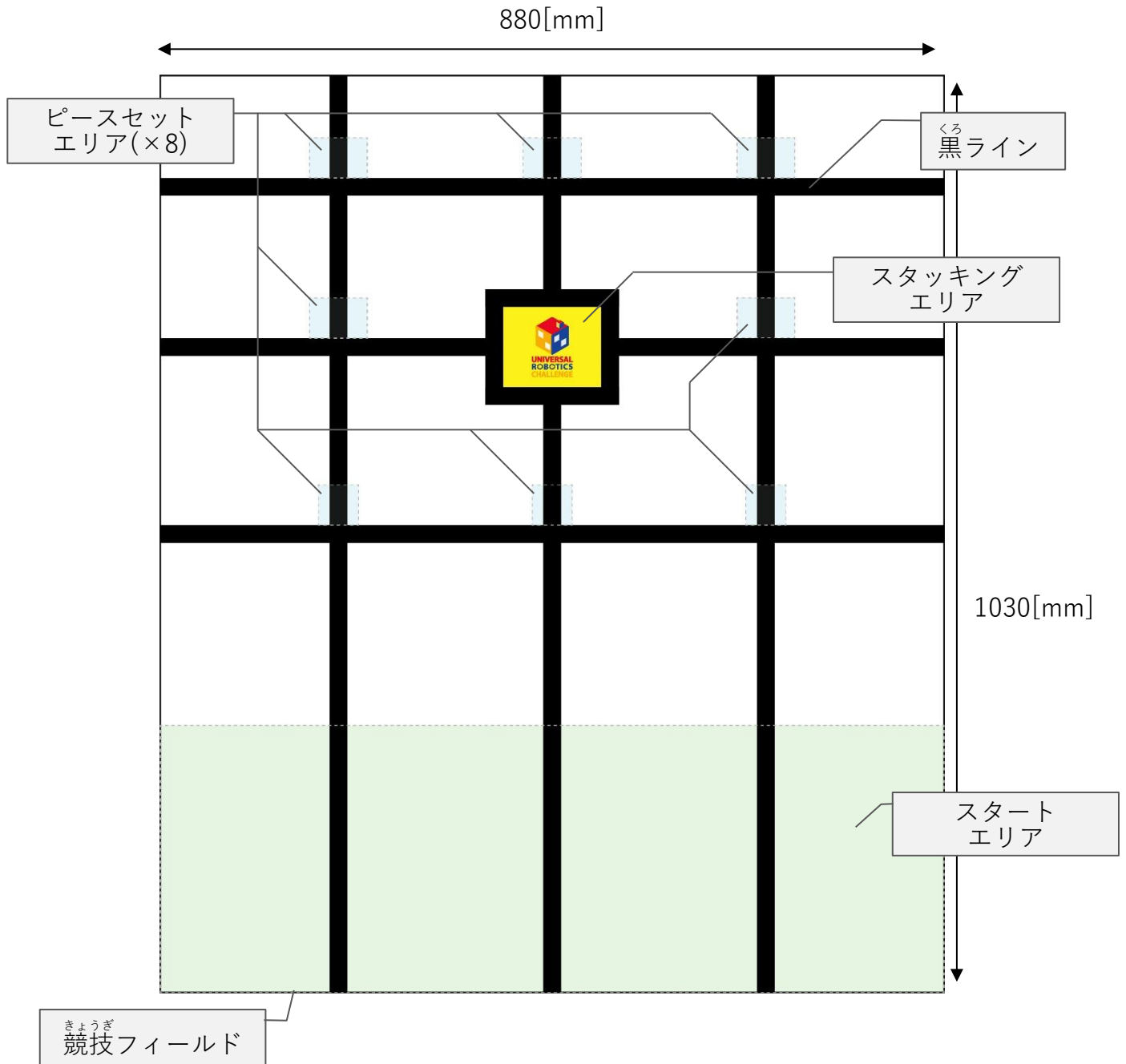


図.2 今大会の競技フィールド

◇スタートエリア

ロボットを置き、スタートさせる薄緑色の長方形のエリア。(図.3の赤枠内にある黒ラインもスタートエリアとなる。)

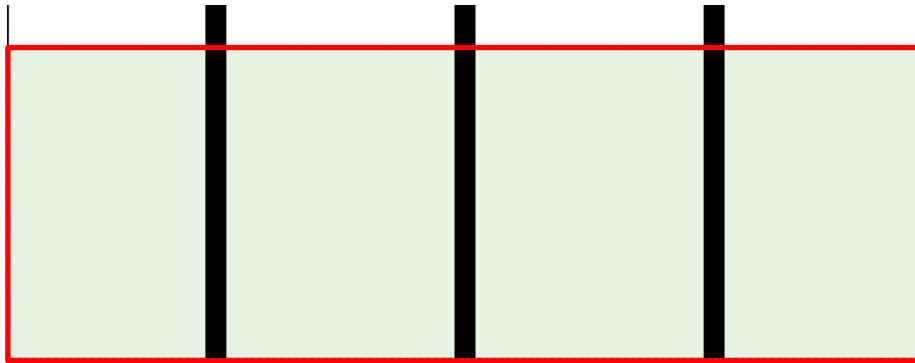


図.3 スタートエリア

◇スタッキングエリア

スタッキングエリアは、黄色に塗られた四角形のエリア。

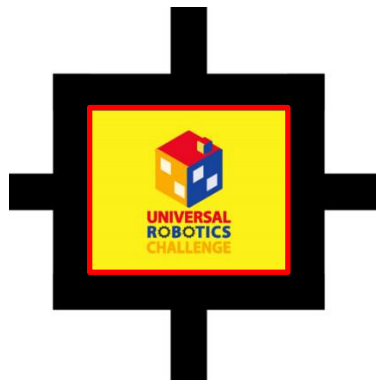
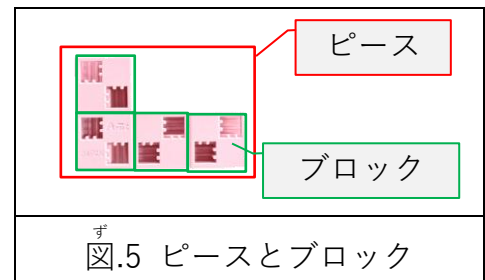


図.4 スタッキングエリア

◇ピース(ピース A~F)

ピースとはブロック(アーテックブロック基本四角)を組み合わせた、今大会でロボットが運搬する設置物である。ピースの種類は6種あり、それぞれの形状、色個数は図.6 の通りである。各ピースの作成方法は資料1に掲載している。



| | | |
|------------|-------|---------------|
| | | |
| ピース A | ピース B | ピース C |
| きみどり 黄緑 | オレンジ | うすみずいろ 薄水色 |
| 8個 | 8個 | 8個 |

| | | |
|------------|------------|--------------|
| | | |
| ピース D | ピース E | ピース F |
| みずいろ 水色 | うす 薄ピンク | うすみらさき 薄紫 |
| 8個 | 8個 | 8個 |

図.6 各ピース

予選(動画投稿)時、各ピースの色は何色でもかまわないが、1種類のピースに1色を用いて、ピースごとにそれぞれ異なる色にすること。

例：ピース A：薄ピンク色、ピース B：グレー色、ピース C：赤色、等

※決勝大会では図.6 の配色にて競技を行う。

◇ピースセットエリア

競技開始前に選手がピースを配置する薄青色のエリアである。このエリアは8カ所に分かれて配置されている。図.7の赤枠内は黒ライン含めて、ピースセットエリアとして認める。

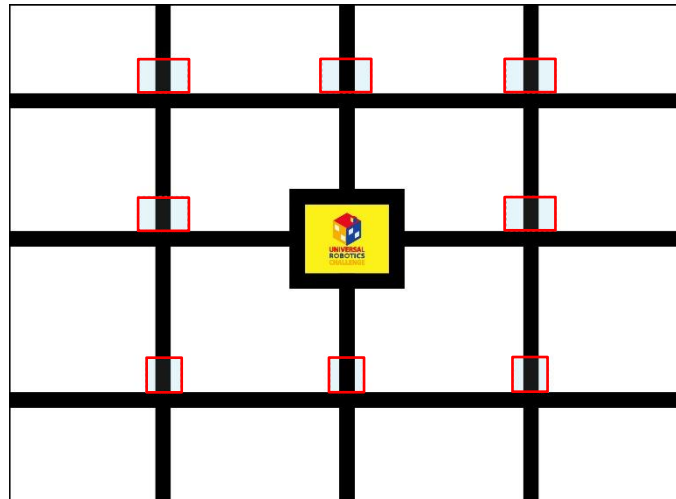


図.7 ピースセットエリア

◇黒ライン

競技フィールド内の目印となるラインである。

◇競技フィールド

ピース、ロボットを配置する床面。

○予選(動画投稿)時の競技フィールドの配置ルール

※決勝大会用の競技フィールドは事務局にて準備する。決勝進出チームに決勝大会で使用する競技フィールドと同じ材質の練習用競技フィールドを送付する。

- 1) 予選(動画投稿)時は、事務局が提供する PDF データ(A4×15枚相当)を印刷し、競技フィールドを作成する。
- 2) 競技フィールドを印刷する紙質に指定はない。
- 3) 競技フィールド内はロボット、ピース以外の構造物を配置して、段差を設けることはできない。しかし、競技フィールドを自作する際に発生した、セロハンテープやコピー用紙の重なりによる段差は認められている。
- 4) 競技フィールドを配置する床に傾斜をつけて、高低差を設けることはできない。
- 5) 競技フィールドを水平にするために、合板やスチレンボードの上に競技フィールドを作成してもかまわない。
- 6) 競技フィールドを印刷する際に発生した余白に対して、次の行為は認められる。
 - ・余白がある状態で競技を行う。
 - ・各エリア(黒ライン、ピースセットエリア、スタッキングエリア、スタートエリア)を類似色のマーカーなどで塗りつぶす、別の印刷用紙で覆う等をして、余白をなくす。

※決勝大会用の競技フィールドには余白はない。



図.8 競技フィールドの余白と塗りつぶし

3. 競技ルール

○競技開始前：

1) ピースセッティング

1名の選手がピースセットエリアにピースの配置を行う。時間は最大で1分間。

ピースの配置は次のルールに沿う。

- ・ピースは競技フィールド上に置く場合、ピースセットエリア以外に接触してはいけない。
- ・ピースの上にピースを配置する事は可能である。
- ・空中においてピースセットエリアからはみ出すことは可能である。
- ・ピースは競技フィールドから”高さ3ブロック分”まで積み上げることができる。
- ・ピースは接地面に対して面で接触しなければならない。ナナメに配置できない。
- ・ピースは全て配置しなくてもよい。配置しないピースは競技フィールドから離れた場所に置いておき、リトライ時を含めて競技中は使用してはいけない。
- ・ピースセッティング以降、リトライ時を除いて選手はピースに触れてはいけない。

かき はいちれい はんていれい
下記は配置例と OK/NG判定例

ピースセットエリアの配置ルール

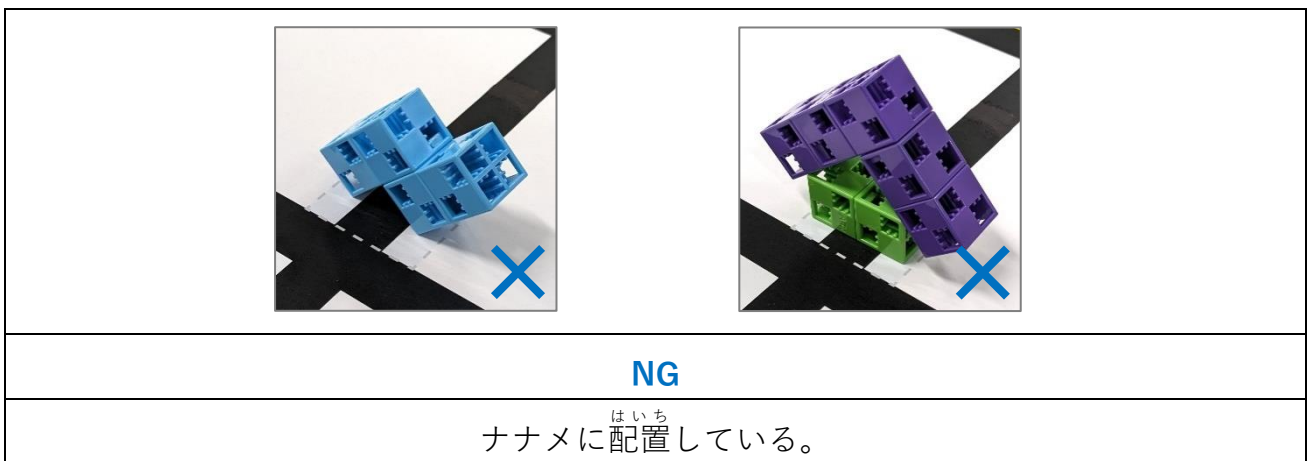
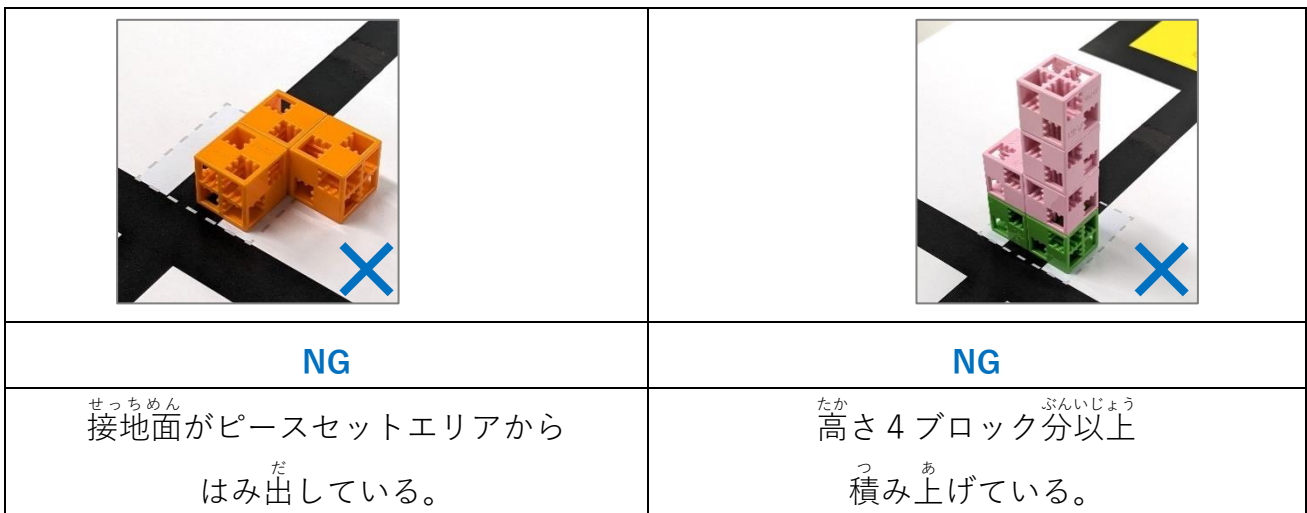
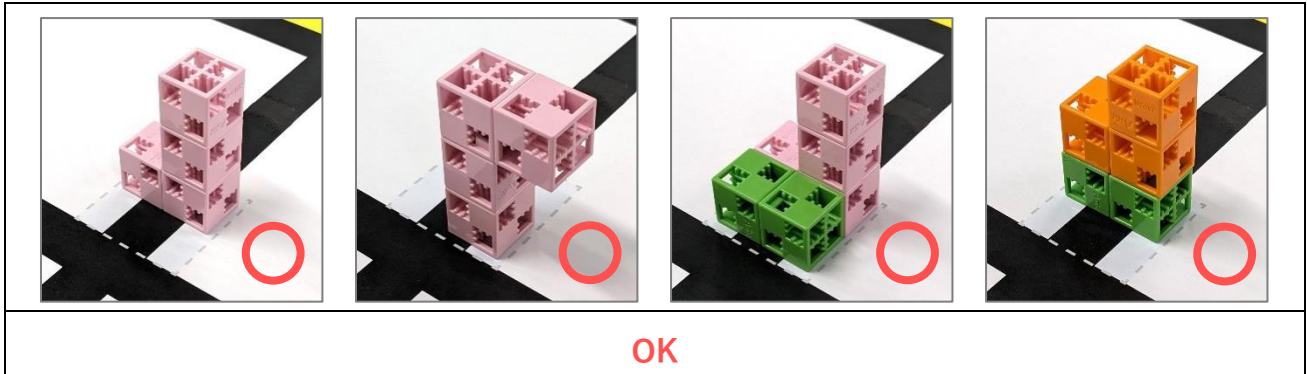


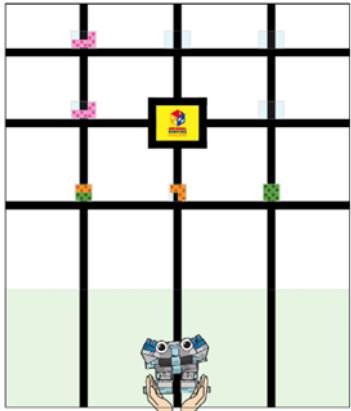
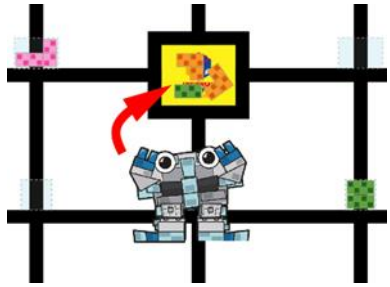
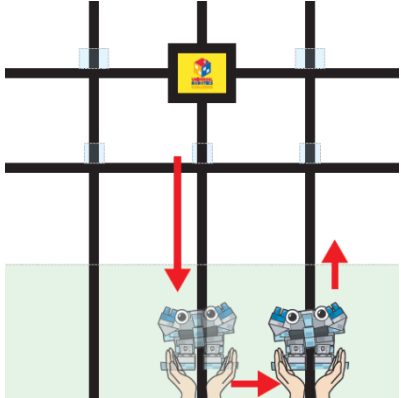
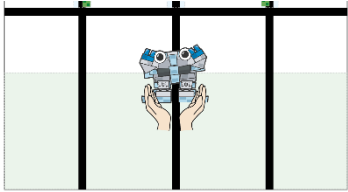
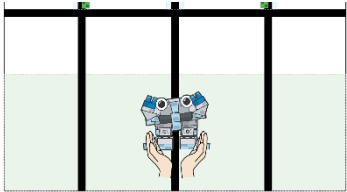
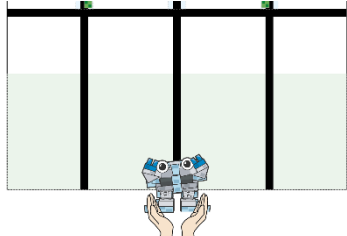
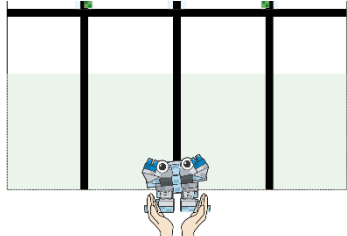
図.9 ピースセットの OK/NG判定例

2) ロボットセッティング

1名の選手がスタートエリアにロボットの配置を行う。スタートエリア内でのロボットの配置場所は自由。しかし、ロボットは空中も含めてスタートエリアを超えてはいけない。時間は**最大で1分間**。ピースセッティングと同じ選手がロボットの配置を行ってもよい。

○ 競技中

1) 競技は以下の手順で進める。

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">競技開始</p> <p>ロボットをスタートさせる。</p> <p>スタートエリア内はロボットに対してのボタン操作や位置調整等の目的で、触れてもよい。</p> |  |
| <p style="text-align: center;">スタートエリア出発後</p> <p>再びスタートエリアに戻ってくるまで、ロボットは自律的に行動する。</p> <p>各ピースをスタッキングエリアに集めるタスクを行う。</p> |  |
| <p style="text-align: center;">スタートエリアからの再出発</p> <p>スタートエリアにロボットが完全に入っている場合、再びロボットに触り、ボタン操作や位置調整等をしてスタートさせてもよい。</p> <p>この時、スタートエリアと”競技フィールドの外”は跨いでもよい。(下の図参照)</p> <p>スタートエリアからの再出発は必須ではなく、一度のスタートで競技終了まで動作してもよい。</p> |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>×</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>○</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>○</p>  </div> </div> |  |

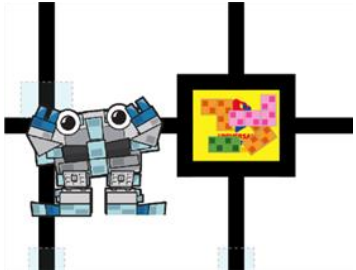
↓

きょうぎしゅうりょう
競技終了

せんしゅ きょうぎしゅうりょう せんげん
選手が競技終了を宣言するか、

きょうぎかいし びょうけいかじ きょうぎ しゅうりょう
競技開始から **180秒** 経過時に競技を終了する。

しんぱん さいてん しゅうりょう
審判の採点が終了するまで、ロボットやピースに
ふ
触れてはいけない。



- 2) ロボットの一部が空中を含めてスタートエリアから、競技フィールドへ出ているとき、選手はロボットに触れてはいけない。触れた場合、「リトライ」を宣言した扱いとなり、1回につき **40点** を競技終了時に減点する。
- 3) スタッキングエリアに入れたピースに再度ロボットで触れてもよい。
- 4) 一度移動させたピースをロボットで再度移動させてもよい。
- 5) 次の場合に競技終了とする。
 - 選手が競技を終了させるために、「競技終了」を宣言した。この時点を競技終了時間とする。
 - 競技開始から **180秒** が経過した。
 - 審判が重大なルール違反と判断した。

○リトライ

- 1) スタートリア外でロボットが誤った動作をして動かなくなった場合や、ピースが意図しない配置になってしまった場合等は、「リトライ」を宣言してロボットに触れてスタートエリアに戻してもよい。
 - 2) リトライ 1回につき **40点** を競技終了時に減点する。
 - 3) リトライ 中、競技時間を計測をするタイマーの時間は止まらない。
 - 4) 競技再開時は審判に「リトライ終了」を宣言する。
 - 5) 「リトライ終了」時にロボットはスタートエリアの中に入っていなければならない。
 - 6) 競技中のリトライでは次のことが選手に許可される。
 - ・ロボットに触れること。
 - ・ロボットをスタートエリアに移動させること。
 - ・ピースに触れて、ピースセッティングエリアの任意の場所に再度配置しなおすこと。
- ※ただし、競技開始前にピースセッティングエリアに配置しなかったピースは、使用できない。
- 7) リトライ回数に制限はない。

○競技終了

- 1) 競技開始から **180秒** 経過した時点で競技を終了するか、選手が競技終了を宣言する。
- 2) 競技終了時点の採点を行うために、審判がロボットやピースに触れる場合がある。
- 3) 競技終了後、審判が採点を行い、合計点で勝敗が決まる。
- 4) 事務局側の不備により、採点不能となった場合は、事務局での協議の結果、再度競技を行う場合がある。

4. 採点

- 1) 予選では投稿された動画を元に、事務局にて採点を実施する。
- 2) 決勝大会では2回競技を行い、高い方の得点で順位が決まる。
- 3) 競技終了時点で採点を行う。
- 4) 「採点対象となるピース」は次のどちらかに当てはまるピースとする。

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> ① 競技フィールドのうち、スタッキングエリアのみに接地している。 (空中において、スタッキングエリアからはみ出すことは可能。) ② 「採点対象となるピース」の上に積み上げられている。 |
|--|
- 5) ただし、次のどちらかに当てはまるピースは「採点対象となるピース」にはならない。

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ① 一部でもスタッキングエリア以外の競技フィールドに触れている。 ② ロボットに触れている。 |
|---|
- 6) 「採点対象となるピース」は次のルールで得点計算される。
 - ・採点対象となるピースは「ブロック1つにつき10点」とする。
 - ・ピースを合計し、得点とする。
- 7) リトライがあった場合、得点から減点した値を最終得点とする。

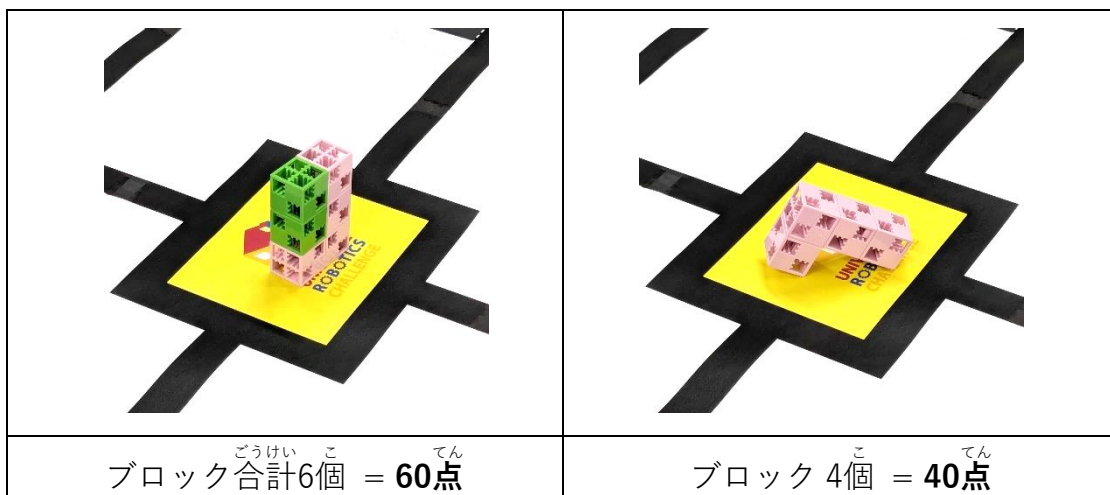


図.10 採点の一例

具体的なピースの配置例と採点を「資料2 採点例の一覧」に掲載する。

○順位の決定

以下の順番で順位を決定する。

- 1) 最終得点が高いチーム。
- 2) 最終得点と同じチームが複数あった場合、次の順序で決定する。
 1. 採点対象となるピースの数が多いいチーム。
 2. リトライ回数の少ないチーム。
 3. 競技終了時間が短いチーム。

5. 予選時の競技動画撮影ルール

- 1) 競技開始前にロボットが既定の寸法になっていることを確認するために、ロボットの縦、横、高さ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) 競技終了後、スタッキングエリアに配置したピースがわかるように、スタッキングエリアの動画や画像を撮影し、投稿動画の最後に含めること。
- 4) ピースセッティングとロボットセッティングは撮影しなくてもよい。競技開始時に既にロボットとピースが置かれているところから撮影を始める。
- 5) 競技開始から競技終了まで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.11 参照)。

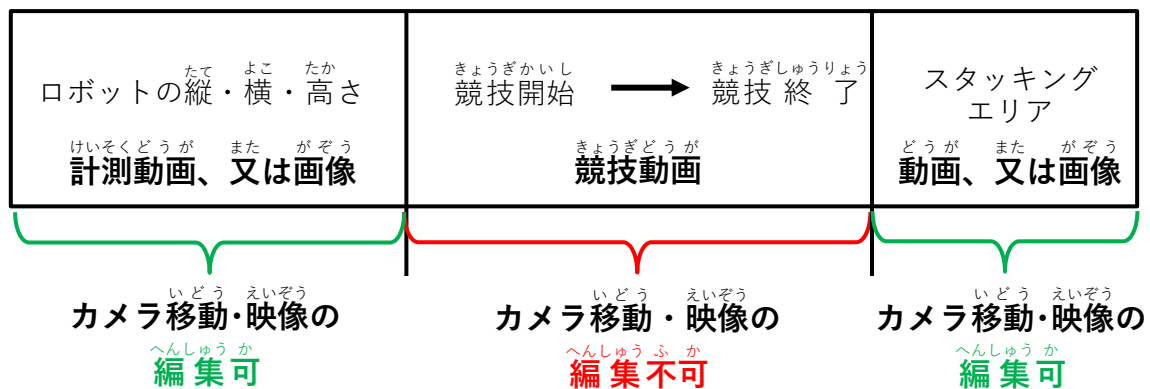


図.11 投稿動画の内容

6. 競技用ロボット

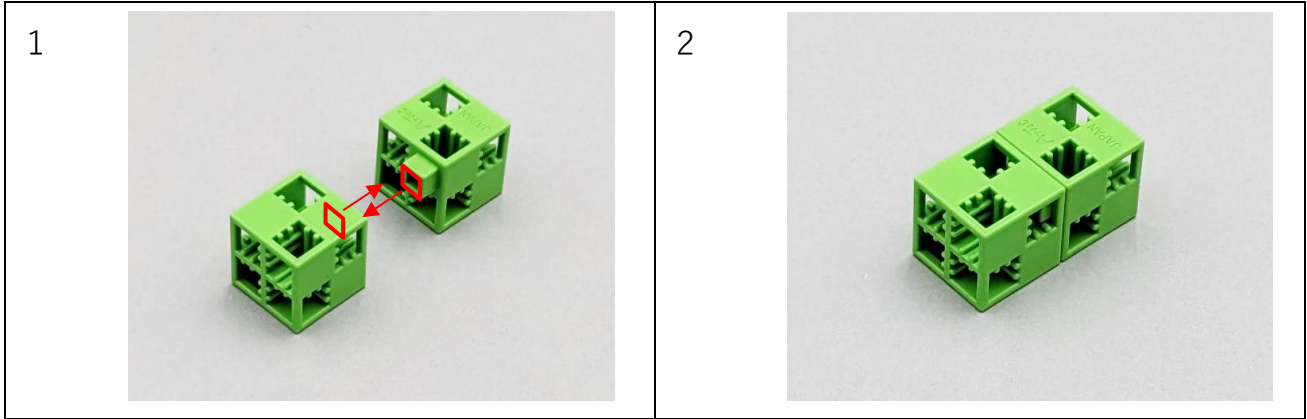
- 1) 1回の競技で使用可能なロボットは1台とする。
- 2) ロボットの製作には資料3のアーテックロボ用パーツおよび、資料4のArtecBlocksのみ使用できるものとする。
- 3) Studuino、Studuino:bit、micro:bitはロボットのプログラミング制御目的として、いずれか1台のみ使用できる。構造体や、重量調整等の用途では数を制限しない。その他のパーツについては数を制限しない。
- 4) 2)のパーツを改造したものは使用できない。
- 5) 結束バンド、輪ゴムや接着剤を用いてブロック同士を補強してはならない。ただし、コード類をまとめることは認める。
- 6) ロボットはスタート時点で横25cm、縦30cm、高さ25cm以内に収まっていなければならない。
- 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を行う。遠隔操作による制御は認められない。
- 10) 資料3のアーテックロボ用で推奨している電源以外からの電源供給(市販の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。

7. 失格条件 しっかくじょうけん

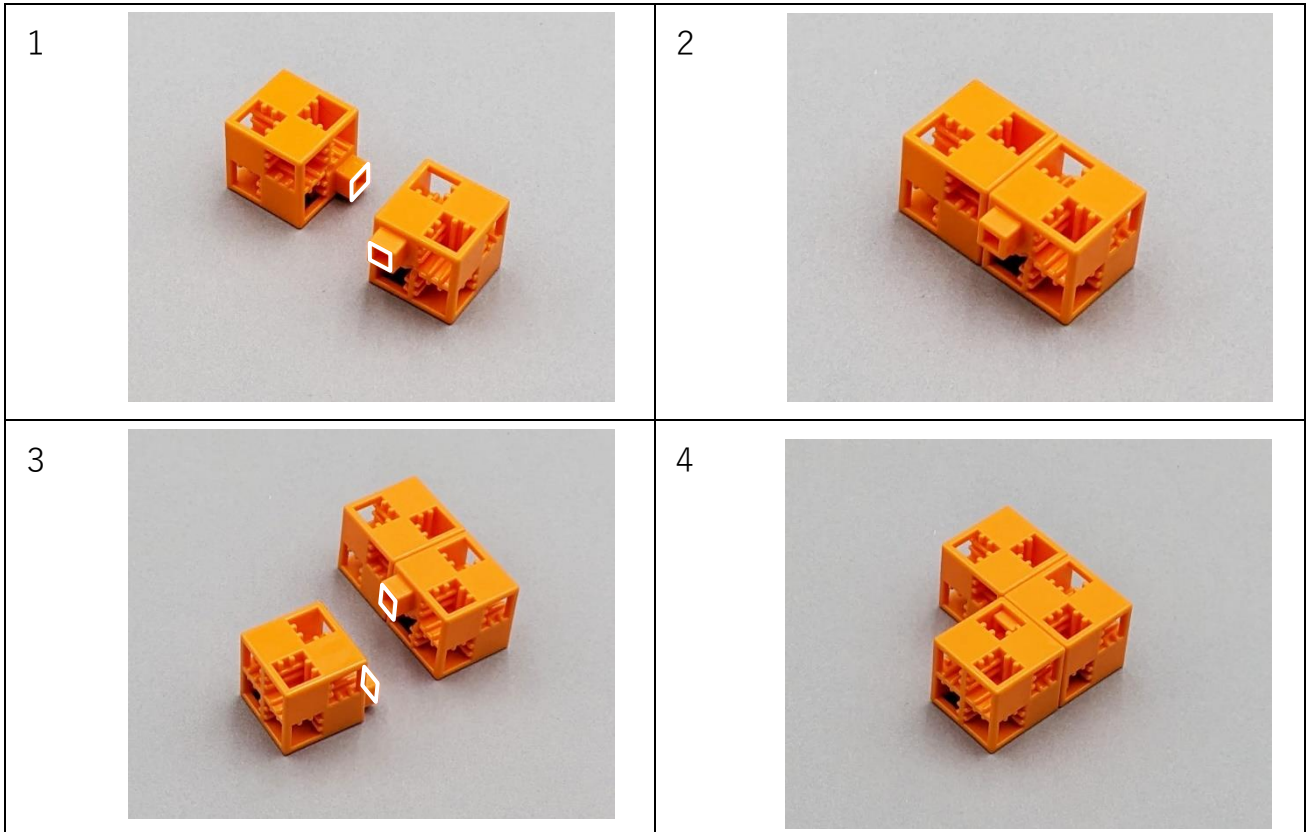
- 1) (予選時)競技時間中の動画に早送り、合成や切り抜きなど編集が加えられていると認められた場合。よせんじ きょうぎじかんちゅう どうが はやおく ごうせい きぬ へんしゅう くわ
- 2) 6項の競技用ロボットの規定に準じていないと認められた場合。こう きょうぎよう きてい じゆん みと ばあい
- 3) リトライ時以外の競技時間中にピースに人が触れたと認められた場合。じいがい きょうぎじかんちゅう ひと ふ みと ばあい

資料1 各ピース組み立て手順

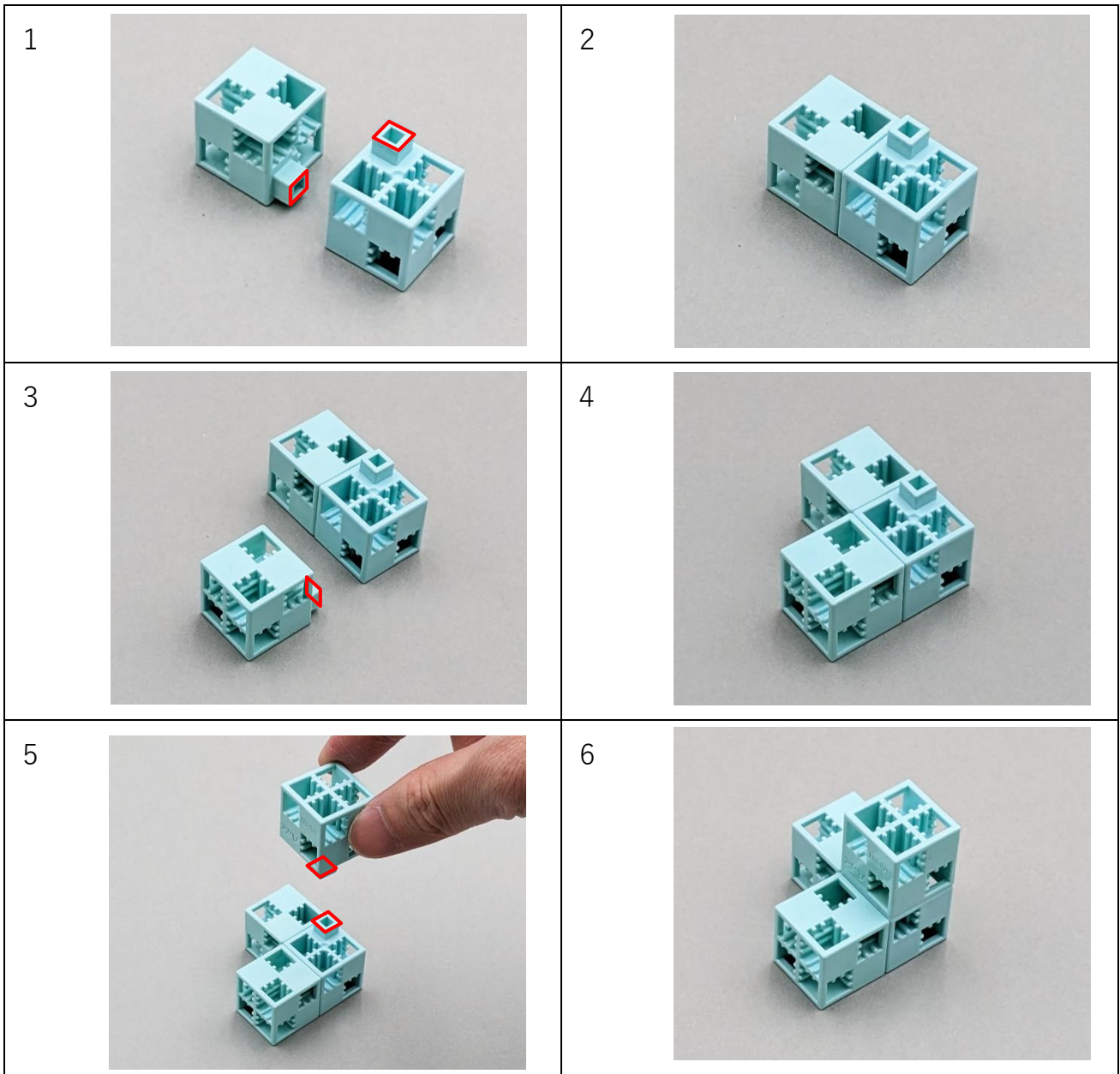
・ピース A 組み立て



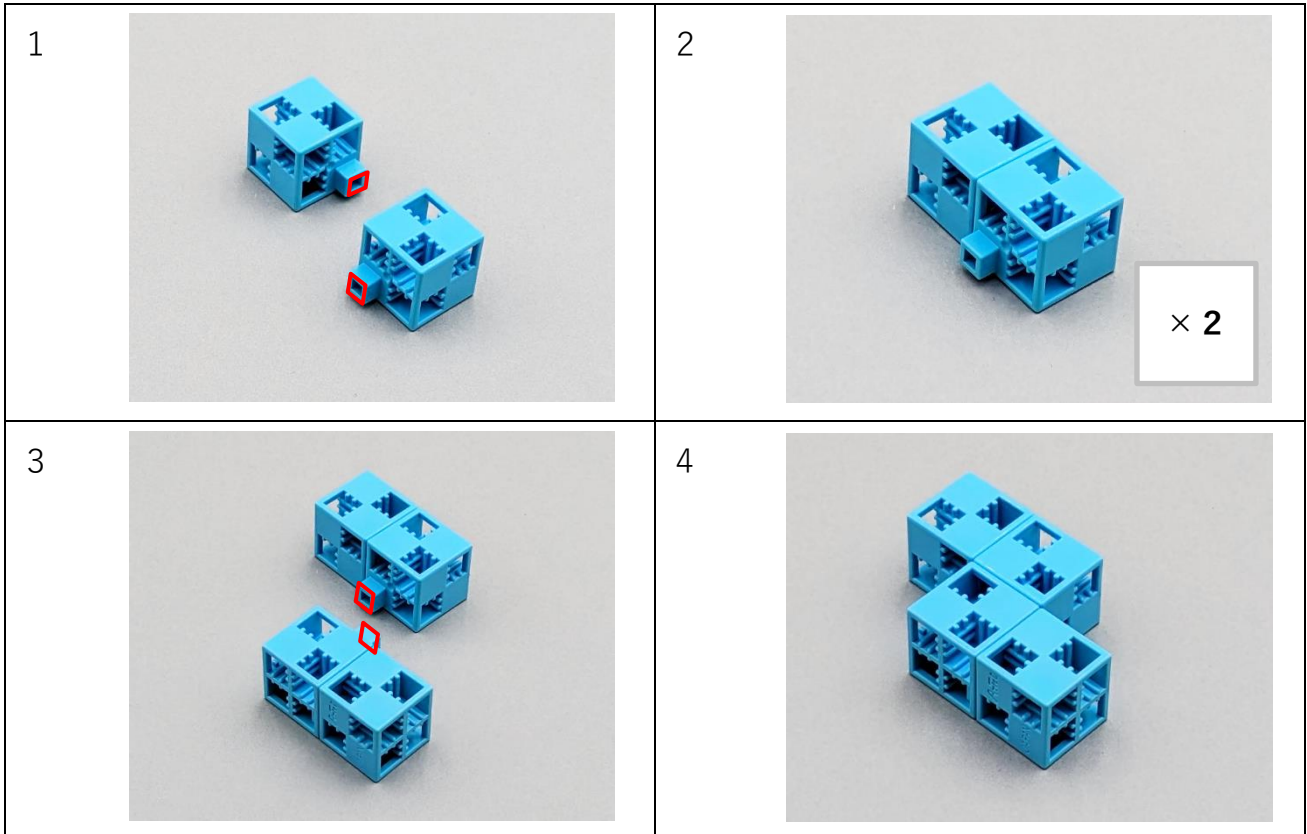
・ピース B 組み立て



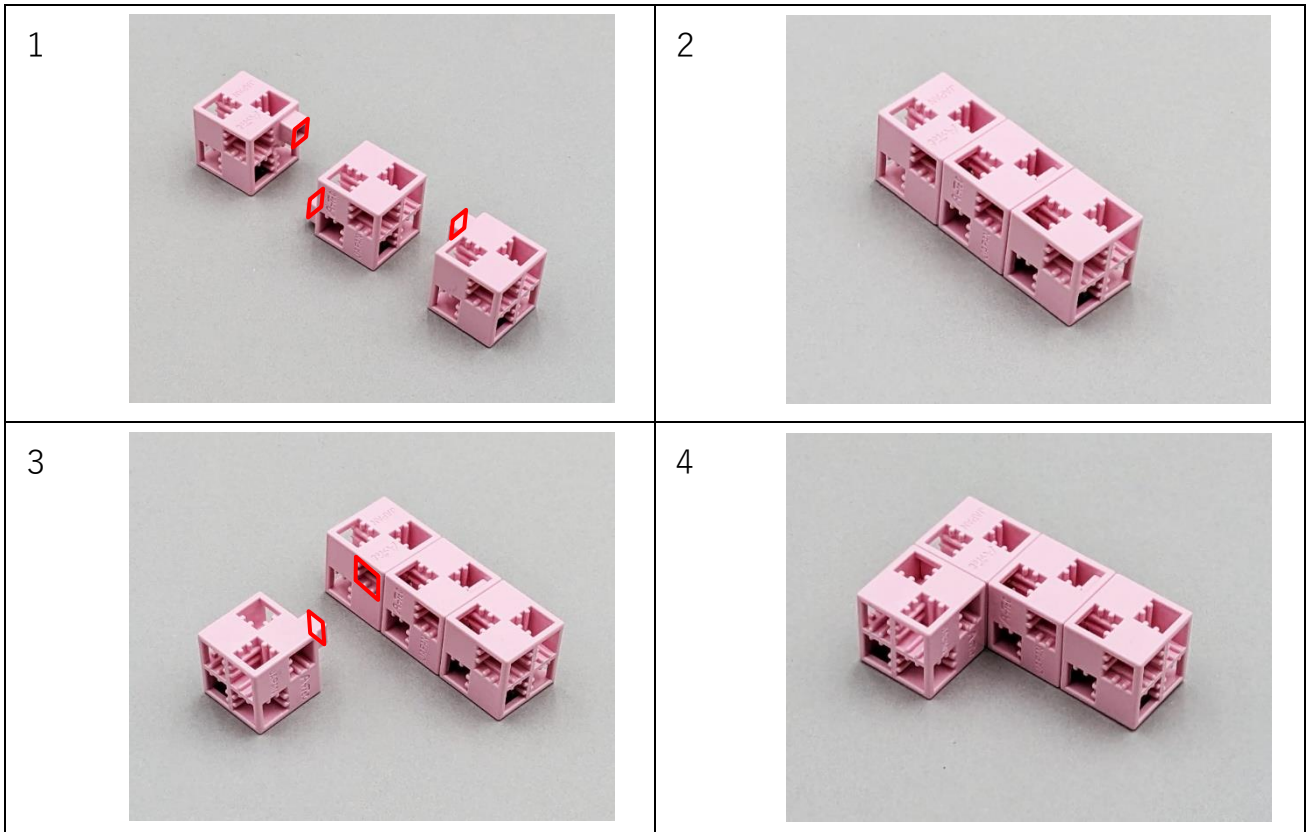
・ピース C ^く ^た 組み立て



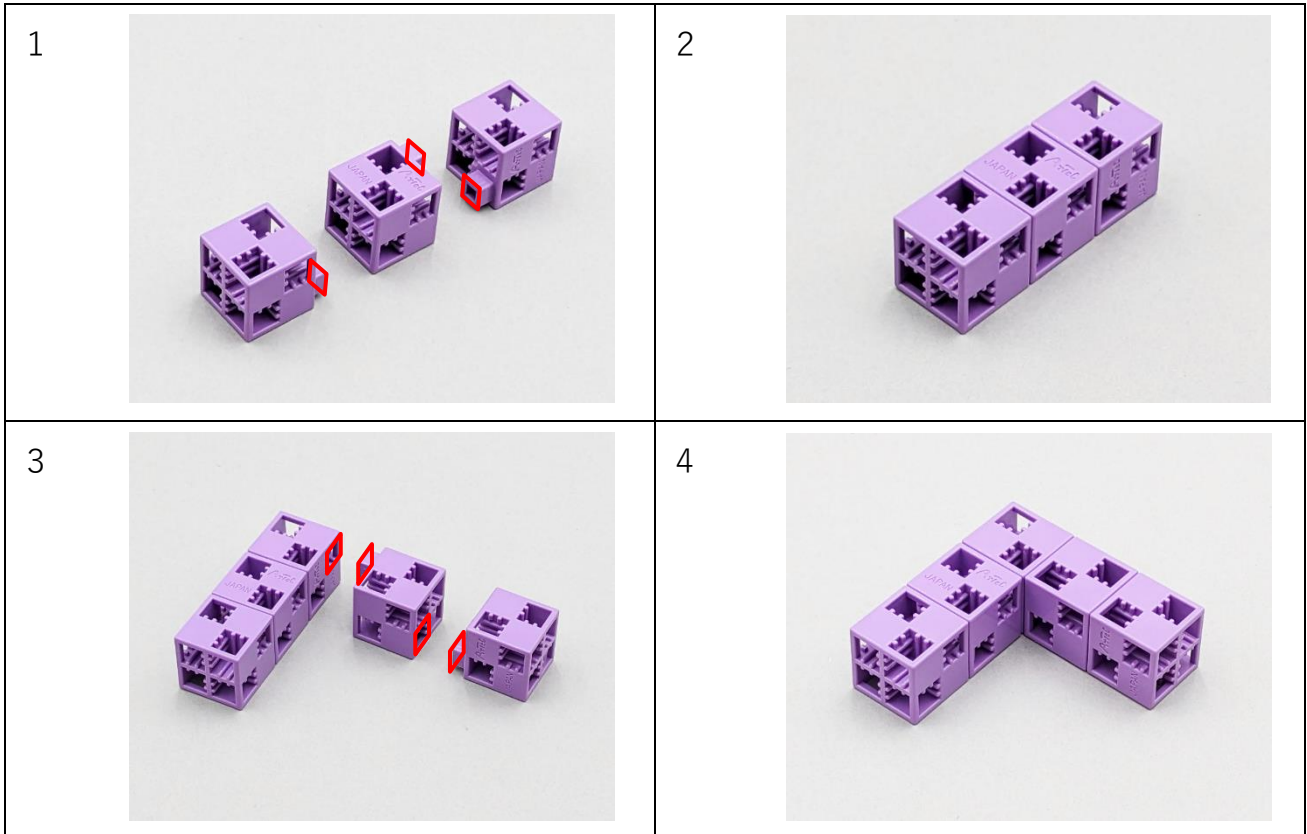
・ピース D ^く ^た組み立て



・ピース E ^く ^た組み立て

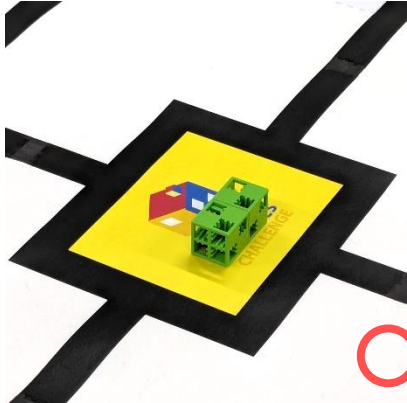
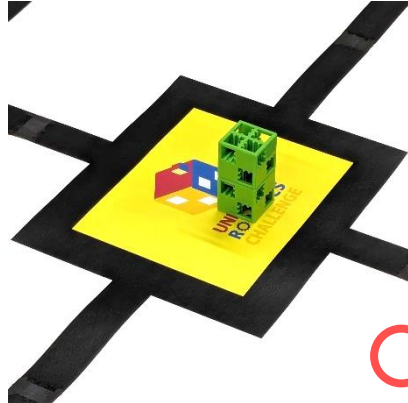
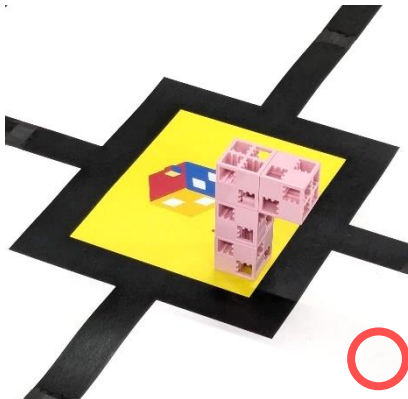
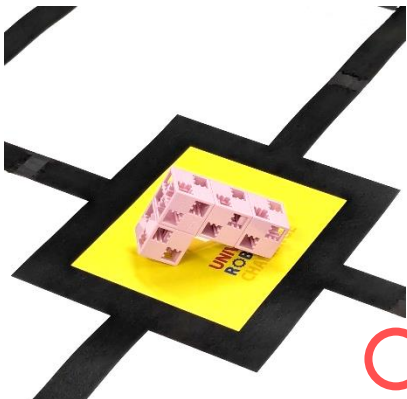
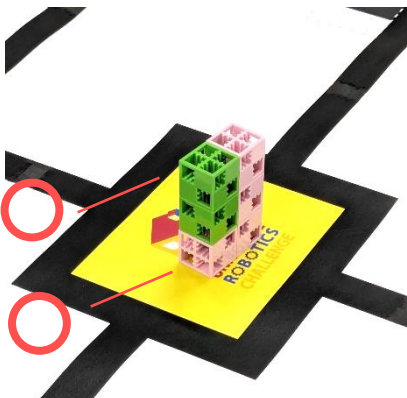


・ピース F ^く ^た組み立て

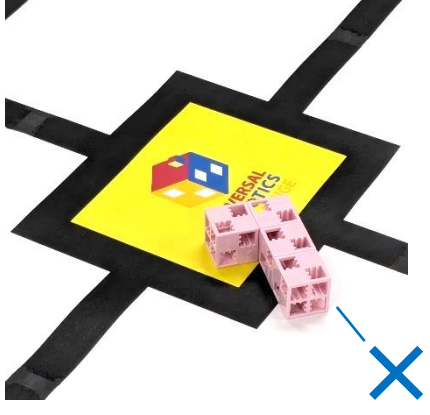
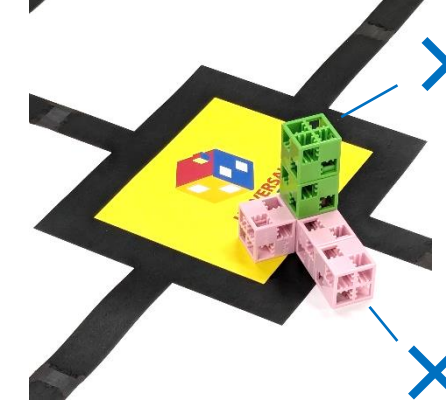


資料2 採点例の一覧

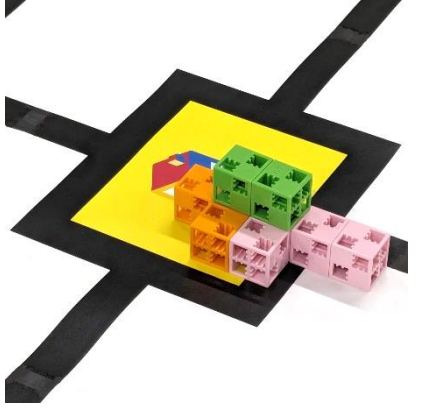
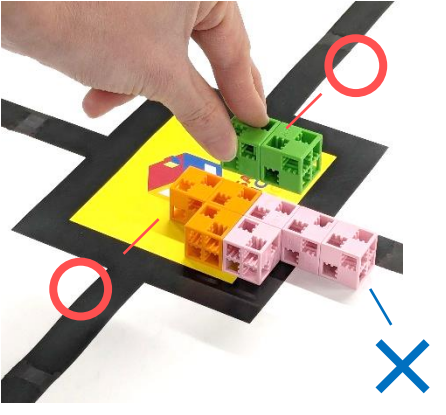
以下に採点の一例を掲載する。


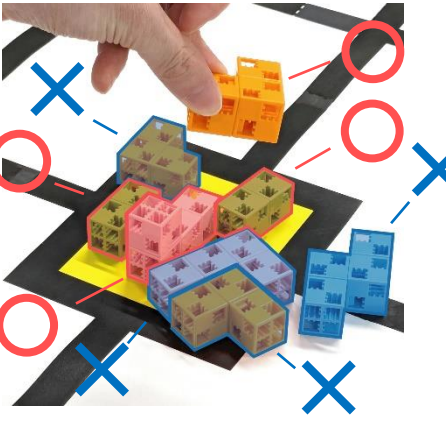
| | |
|---|---|
|  |  |
| <p>20点</p> | <p>20点</p> |
| <p>置く向きによる採点は同じ。</p> | |
|  |  |
| <p>40点</p> | <p>40点</p> |
| <p>空中にはみ出してもよい。</p> | <p>ナナメに配置してもよい。</p> |
|  | |
| <p>合計ブロック6個 = 60点</p> | |
| <p>緑は「採点対象となるピース」の上に積み重ねているので得点となる。</p> | |

さいてんれい 採点例 スタッキングエリア以外に触れた場合。

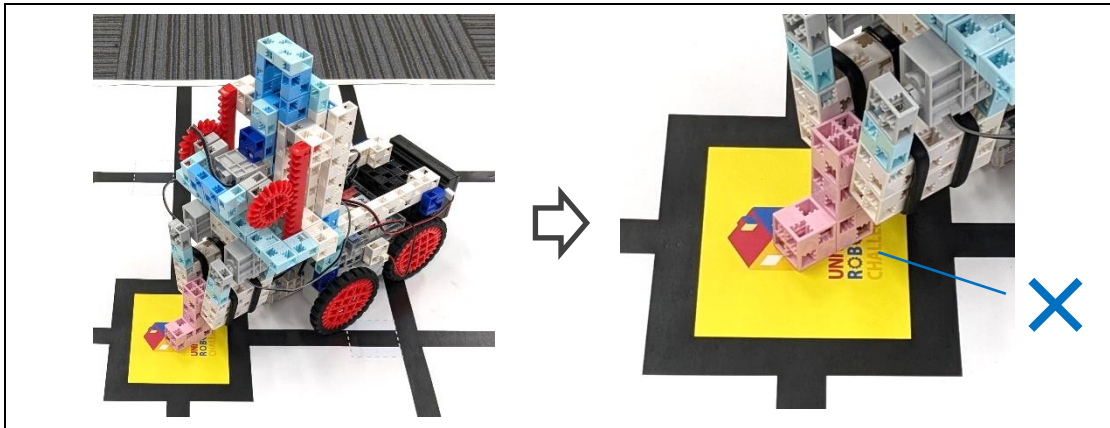
| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>ブロック 0個 = 0点</p> | <p>合計ブロック 0個 = 0点</p> |
| <p>さいてんたいしょう 採点対象とならない。</p> | <p>みどり さいてんたいしょう 緑も採点対象にならない。</p> |

さいてんれい 採点例 つ積み上げられたピースが複数のピースにまたがっていた場合。

| | |
|--|---|
|  |  |
| <p>合計ブロック 5個 = 50点</p> | |
| <p>みどり さいてんたいしょう さいてんたいしょう 緑は採点対象。採点対象となるピースの上に積み上げられているため。</p> | |

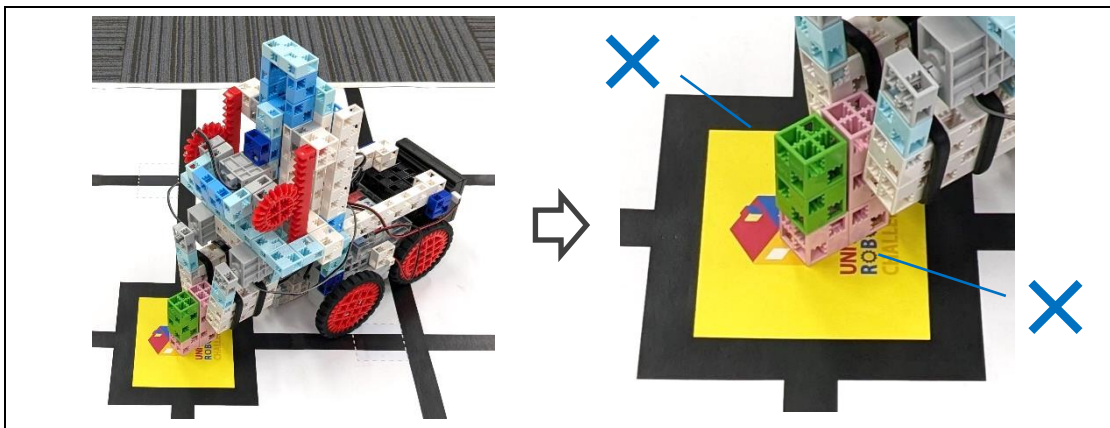
| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>合計ブロック 11個 = 110点</p> | |

さいてんれい
採点例 ロボットが触れているピース。



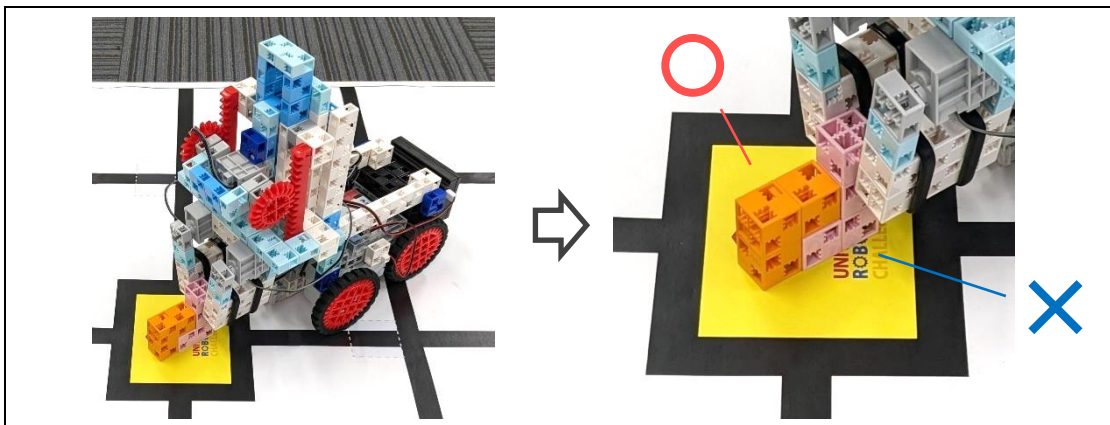
ブロック 0個 = 0点

ロボットが触れているので採点対象にならない。



ブロック 0個 = 0点

みどり さいてんたいしょう
緑も採点対象にならない。



ブロック 3個 = 30点

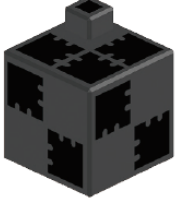




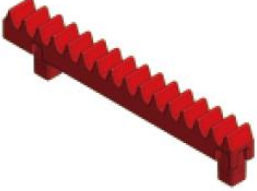


オレンジは「競技フィールドのうちスタッキングエリアのみに触れている」ので採点対象になる。

資料3 使用可能なアーテックロボ用パーツ一覧

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>スタディーノ Studuino</p> | <p>スタディーノよう Studuino用 でんち 電池ボックス</p> | <p>エルイーディー LED あか あお みどり しろ (赤、青、緑、白)</p> | <p>でんし 電子ブザー</p> |
|  <p>ばんめん ※盤面シールを は 貼っていてもよい</p> |  |  |  |
| <p>タッチセンサー</p> | <p>せきがいせん 赤外線 フォトリフレクタ</p> | <p>かそくど 加速度センサー</p> | <p>ディーシー DCモーター</p> |
|  |  |  |  |
| <p>ディーシー DCモーター せつぞく 接続パーツ</p> | <p>サーボモーター</p> | <p>せつぞく センサー接続コード かくしゆ 各種</p> | <p>サーボモーター用 えんちよう 延長コード</p> |
|  |  |  |  |
| <p>スタディーノ ビット Studuino:bit</p> | <p>スタディーノ ビットよう Studuino:bit用 でんち 電池ボックス</p> | <p>ようかくちよう ロボット用拡張ボード</p> | <p>アーテックロボ よう ArtecRobo2.0用モバイル バッテリー</p> |
|  |  |  |  |
| <p>モバイルバッテリー用 ケーブル</p> | <p>マイクロビット micro:bit</p> | <p>マイクロビットかくちようきばん micro:bit拡張基板</p> | |
|  |  |  | |

資料4 使用可能なArtecBlocks一覧

※各ブロックの色は制限しない。

| | | | |
|---|---|--|---|
| 基本四角 きほんしかく | さんかく 三角 | ハーフ A ハーフ A | ハーフ B ハーフ B |
|  |  |  |  |
| ハーフ C ハーフ C | ハーフ D 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 ギヤ大 | ギヤ小 ギヤ小 |
|  |  |  |  |
| ラックギヤ | タイヤゴム | タイヤゴム φ70mm | |
|  |  |  | |