

*Senmon Gakko Robot Competition 2018*

第27回

# 全国専門学校ロボット競技会

自律型ロボット対戦競技「ソフトウェア部門」

「Carry Robot」

競 技 要 項

一般社団法人全国専門学校情報教育協会

イベント委員会

# 自律型ロボット対戦競技「ソフトウェア部門」

## 《Carry Robot》

委員会が指定した市販のロボットを使います。ロボット（ハードウェア）の性能が同じなので、ロボットに組み込むソフトウェアで勝負です。競技コースの状況変化に柔軟に対応でき、確実な例外処理で何があっても必ずゴールできる、堅牢なプログラムの開発が必要です。

### ■ 競技要項

#### 《予選概要》

コース上に置かれた3個のワークを、ロボットのアームを用いて搬送する競技です。競技時間は1分です。競技が終了した時点の状況でポイントが記録されます。競技を2回おこない、合計獲得ポイント順により上位8台が予選通過となります。

#### 《決勝トーナメント概要》

2台のロボットによる対戦競技です。競技時間は2分です。予選と同じ競技場ですが、競技者は競技開始前に相手のコース上の任意の場所に2つのワークを追加設置し、合計5個のワークをアームを用いて搬送します。コースに設置されたすべてのワークを先に搬送したロボットが勝者です。競技は決勝戦を除き、1回勝負です。決勝戦は2戦先勝です。

### 1. ロボットの規格

- (1) ソフトウェア部門で使用するロボットは、LEGO MINDSTORMS Education EV3とし、別に提示する組み立て手順どおりに組み立てられたロボットのみ使用可能とします。ロボットには、カラーセンサ1個、超音波（距離）センサ1個、ジャイロセンサ1個、タッチセンサ1個、アーム用モータ1個および走行用モータ2個を装備します。
- (2) ロボットのハードウェアの改造、部品変更などは一切認められません。ただし、ブロックが経年劣化などで、ブロックの凸部と凹部の結合が弱くなってきた場合は外観に大きな変化を伴わない範囲で、結合部に接着剤や透明テープなどで補強することができます。
- (3) 校名、ロボット名をロボットの適当な位置に表示してください。
- (4) 使用できるバッテリーは、市販の単3形アルカリ乾電池または充電式バッテリー[EVP45501]とします。（オキシライド乾電池の使用は認められません）
- (5) 競技会当日のうち試走時間だけは、EV3のBluetooth機能を使用することができます。
- (6) 競技会場では外乱光などの影響を受けます。環境の変化を想定したプログラムを作成してください。

## 2. 競技場概要

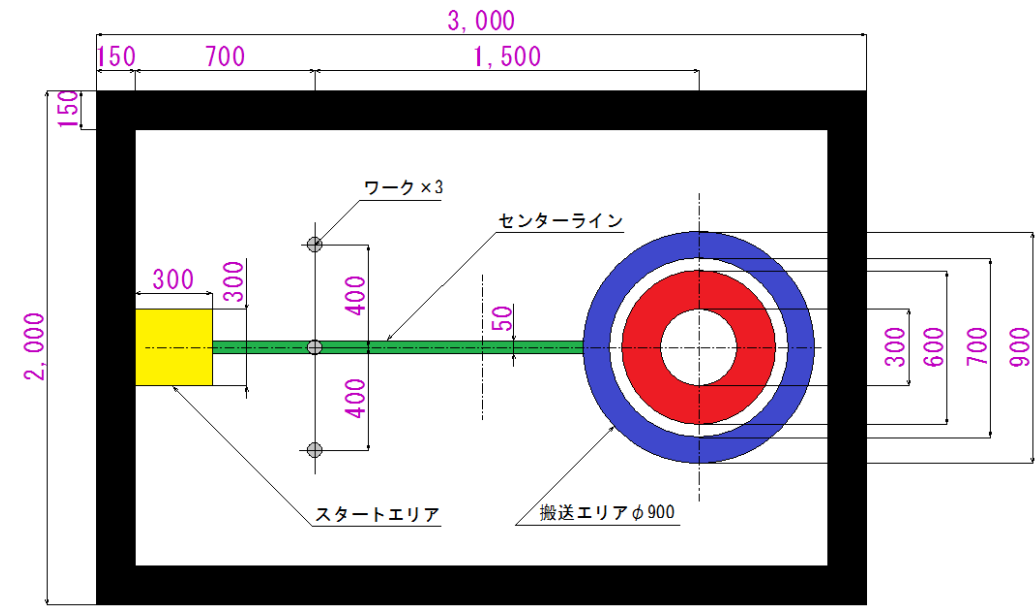


図1 ソフトウェア部門 競技場（Aコース、Bコース共通）

競技場は、2,000mm×3,000mmの大きさで、ランバー材（厚さ12mm）上に白色の平面板（低発泡塩ビ板）が敷設され、その上面にカットシートが貼られます。また、コース上には、3つのワークが、400mm間隔で図示の位置に置かれています。なお、記載した寸法は、全て参考寸法です。

- ※ 競技場の床面は図1のように明確に区別の付くトーンで5色に色分けされています。競技場の外周は「黒」、スタートエリアは「黄」、センターラインは「緑」、搬送エリアの外周は「青」、青の内側に「赤」のシートが敷設されます。

平面板 : アクリサンデー(株) 低発泡塩ビ板 フォーレックス(白)  
 カットシート : (株)中川ケミカル (黒/791、青/524、赤/137、黄/311、緑/421)

- ※ 平面板を貼り合せ、カットシートを貼るため、継ぎ目等には、1mm程度の凹凸や隙間が生じる可能性があります。また、競技場は、競技会場の床に直接設置するため、水平レベルは会場の床の水平レベルに依存します。
- ※ 試走や競技によって競技場に汚れが生じる可能性がありますが、原則的に補修しません。

## 3. ワークの規格

市販の炭酸飲料「三ツ矢サイダー」500mlのペットボトル（JANコード/ISBNコード：45-14603-26321-3）に200mlの着色水を入れ、キャップを閉めたものです。外装フィルムをはがし、立てた状態で設置します。ワークは委員会が準備します。



図2 ワーク（参考）

## 4. 競技方法

### 4-1 予選・決勝共通規則

- (1) スタート時には、ロボットのアームを閉じた状態で、ロボット全体がスタートエリアの内側になるように設置してください。ロボットの設置方向は任意です。
- (2) 競技開始後、選手は速やかに競技場端から 2m 以上離れてください。
- (3) 競技時間終了後、速やかにロボットの動作が自動停止する機能を組込んでください。
- (4) 次の場合には当該試合について失格となり記録は残りません。
  - ①不正スタートを 2 回おこなった場合
  - ②競技者がスタート後にロボットに触れた場合
  - ③競技者がリタイヤを申告し審判が認めた場合

### 4-2 予選【競技時間 1 分】

参加ロボットは委員会が決めた順番に従って競技を行います。競技場には図 1 に示す位置に 3 個のワークが配置されています。ロボットは競技時間内に、より多くのワークを搬送エリア（青いサークル内）へ搬送し、搬送することにより加算されるポイントを競います。すべてのロボットが A コースと B コースで各 1 回、合計 2 回の競技を行います。2 回の競技の合計ポイントで決勝トーナメントに進む上位 8 台のロボットを決定します。

- (1) 競技者は指定されたコース上のスタートエリア内にロボットを設置してください。
- (2) 競技者は所定の位置にワークを設置してください。
- (3) 競技者は審判長のスタート合図の後、EV3 本体のスイッチを押すことによりロボットをスタートさせます。
- (4) ロボットはスタート後、スタートエリアを出てコースに置かれたワークをロボットのアームを用いて搬送エリアに搬送します。搬送されたワークは、競技終了まで取り除きません。
- (5) 搬送したワークにロボットが触れてワークの位置が変化しても競技は継続します。
- (6) 競技時間内に全てのワークが搬送された場合、その時点の時間（時間記録）が計測されます。
- (7) 搬送完了後にロボットが接触する事などにより、ワークの転倒や搬送エリアからはみ出すなど、搬送完了状態が解除された場合には時間記録は取り消され、競技は継続します。
- (8) 全てのワークを搬送したロボットは、スタートエリアに戻ることができます。
- (9) 競技時間終了後、ロボットを速やかに自動停止してください。
- (10) 競技時間終了時点におけるワークの位置と状態によりポイントが記録されます。
- (11) ポイントは次のように付与します。（表 1 および図 3）

表1 ポイント表

競技時間終了時点における状態	ポイント
搬送エリア中央の白床内に搬送したワーク	+5ポイント/個
搬送エリアの赤床内とその内側にはみ出して搬送したワーク	+3ポイント/個
搬送エリアの青床内とその内側にはみ出して搬送したワーク	+1ポイント/個
転倒状態のワーク	-2ポイント/個(減点)
一部または全部が競技場の外に出たワーク	-2ポイント/個(減点)
ロボットの一部分が競技場の外に出ている	-4ポイント(減点)
ワークを全て搬送し、ロボットがスタートエリアに戻っている	+5ポイント(予選のみ)
搬送できなかった直立状態のワーク	0ポイント/個

※ 搬送とは、ワークの全体が搬送エリア内に直立状態で収まっている場合をいいます。ワークの一部が搬送エリア外にはみ出している場合や転倒している場合は、搬送とはなりません。

※ スタートエリアに戻った状態とは、カラーセンサが床の黄色を検知して、ロボットが停止している状態をいいます。ロボットの全体がスタートエリアに入る必要はありません。

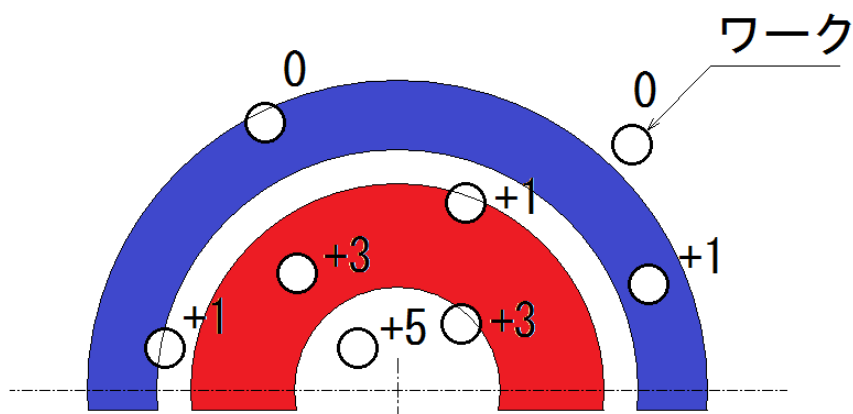


図3 ワークの位置とポイント

(8) 2回の競技の合計ポイントが同点の場合、順位は次のように決定します。

- ① 2回の予選競技のうち、獲得したポイントの高い回(ベストポイント)を比較し、ベストポイントの高いロボットを上位とします。
- ② ①で順位が決まらない場合、時間記録の最短時間(ベストタイム)を比較し、ベストタイムの速いロボットを上位とします。
- ③ ①および②で決まらない場合、当該ロボットで順位決定戦を行い、上位8位までの順位を決定します。

(9) 予選上位8台のロボットが予選を通過し、表2に示すトーナメントで決勝競技を行います。同一校が同じブロックに入っても調整しません。

### 4-3 決勝トーナメント【競技時間2分】

2台のロボットが対戦する競技です。予選と同じ競技場ですが、競技者は競技開始前に相手のコース上の任意の場所に2つのワークを追加設置し、合計5個のワークを搬送します。コースに設置されたすべてのワークを先に搬送したロボットが勝者です。競技時間内に両者が搬送できなかった場合には、獲得ポイントが高いロボットを勝者とします。決勝トーナメントの競技は、決勝戦を除き1回勝負です。決勝戦は、2戦先勝方式で戦います。

- (1) 競技者は相手のコース（白床）上の任意の場所に2つのワークを追加設置してください。ただし、設置する場所は、コース中央よりスタートエリア側とし、コース外周（黒床）から100mm以上、スタートエリアおよび他のワークから400mm以上隔てて設置してください。

したがって、決勝トーナメント戦で相手のコースにワークを追加設置できる場所は、下図の薄紫色に着色した領域内になります。他のワークから400mm以上隔て、相手のコースに2つのワークを設置してください。（ワーク位置の基準は、ワークの中心です）（2018年7月26日修正）

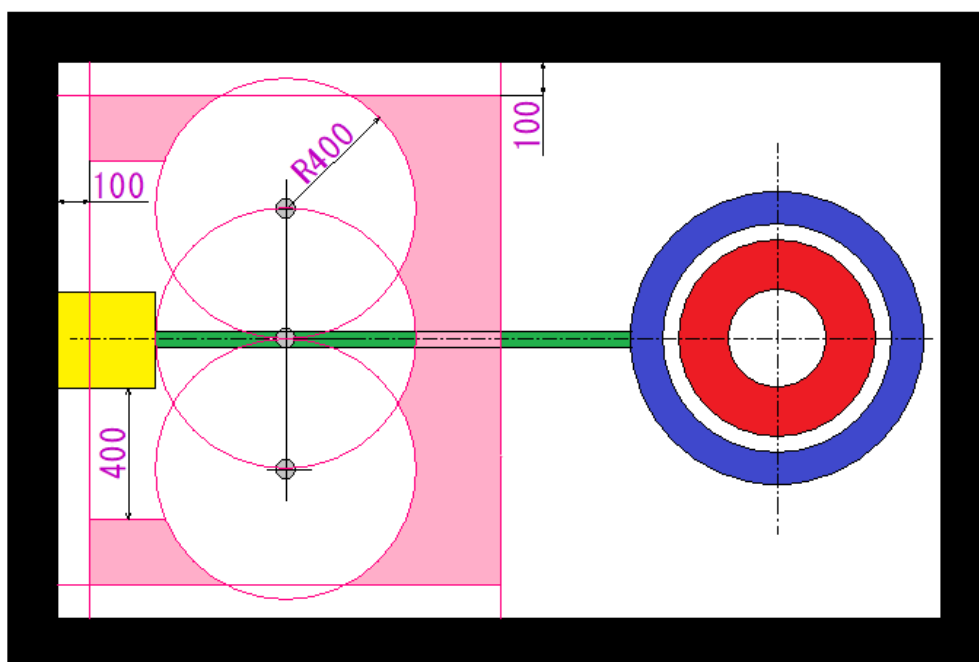


図 ワークの追加設置可能場所

- (2) 競技者は、直ちに指定されたコース上のスタートエリア内にロボットを設置します。
- (3) 審判長のスタート合図とともに、競技者はEV3本体のスイッチを押すことによりロボットをスタートさせます。
- (4) ロボットはスタート後、スタートエリアを出て、自コースに置かれたワークを搬送エリア（青床以内）に搬送します。搬送されたワークは、競技終了まで取り除きません。
- (5) 搬送したワークにロボットが触れてワークの位置が変化しても競技は継続します。
- (6) 競技時間内に先に全てのワークを搬送したロボットが勝者です。

- (7) 2台とも全てのワークを搬送できなかった場合、競技時間終了時点におけるワークの位置と状態によりポイントが記録され、獲得ポイントが高いロボットが勝者です。
- (8) 決勝トーナメントでのポイントは予選と同様に付与します。(表1)
- (9) 競技時間終了後、ロボットを速やかに自動停止してください。
- (10) 同点の場合は、予選順位の高い方を優勢勝ちとします。(決勝戦を除く)
- (11) 決勝戦は2戦先勝方式でコースを入替えて競技をおこないます。先に2勝したロボットが優勝です。

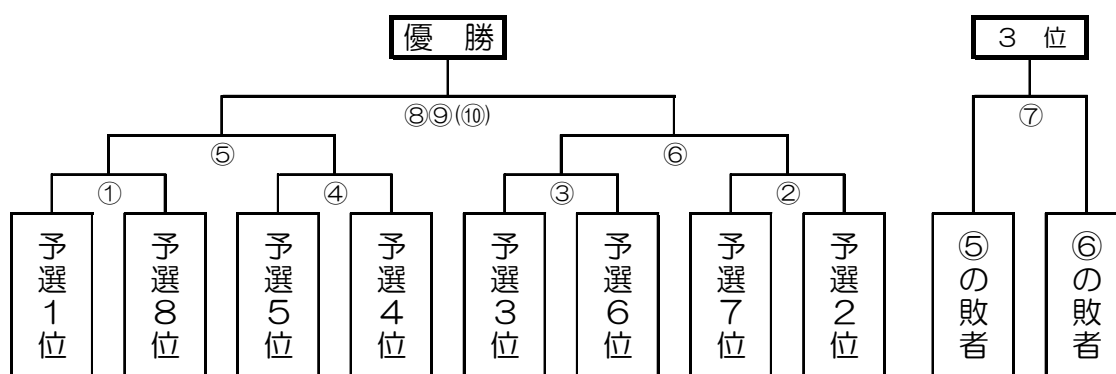
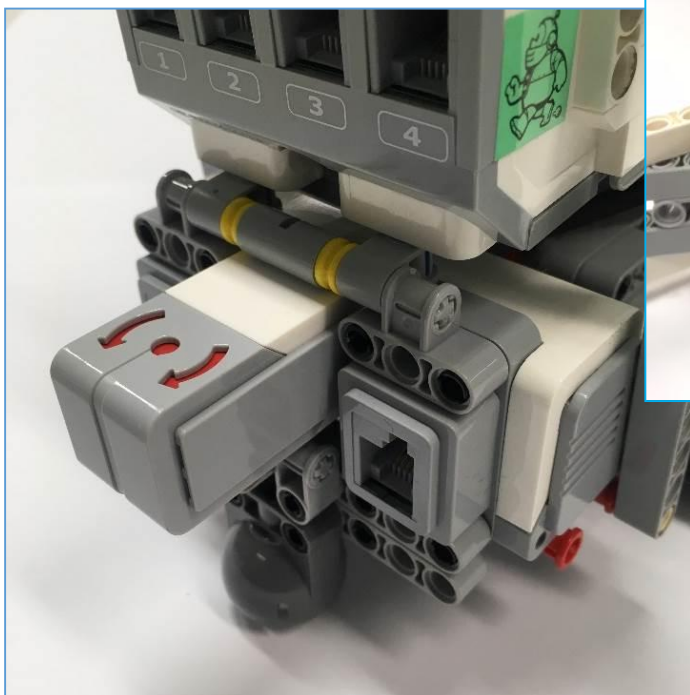
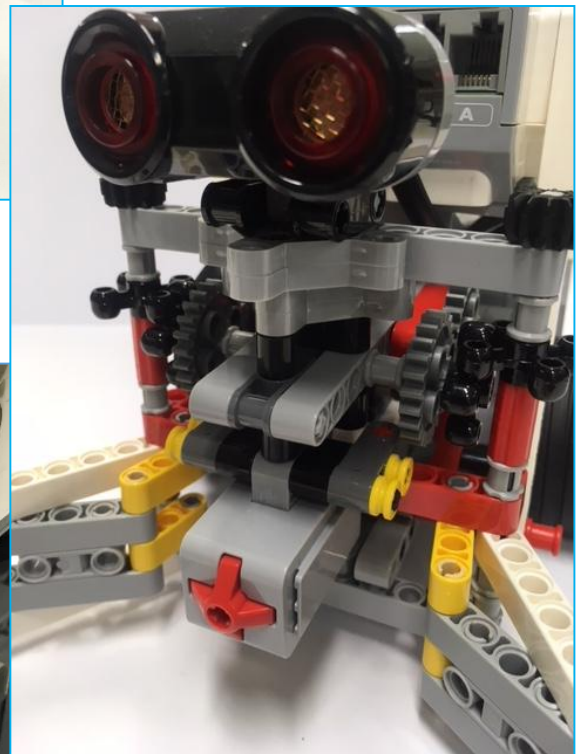
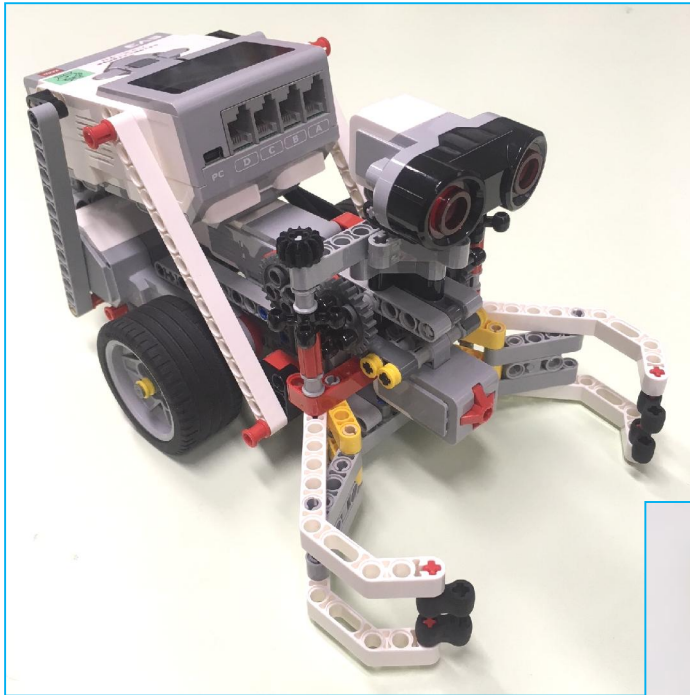


表2 決勝トーナメント

## 5. ソフトウェア部門で使用するロボット

### (1) 【LEGO MINDSTORMS Education EV3】

全国専門学校ロボット競技会のホームページを参考に、下記写真のロボットを製作してください。  
第25回大会で使用したロボットに、ジャイロセンサおよびタッチセンサを追加します。





## (2) ジャイロセンサの追加方法

### 1. 使用部品



EV3 Gyro Sensor (45505) × 1

CROSS AXLE 3M MediumStone Grey(4211815) × 1

CROSS BLOCK 90° MediumStone Grey(4211775) × 2

CONNECTOR PEG W.FRICTION Black(4121715) × 2

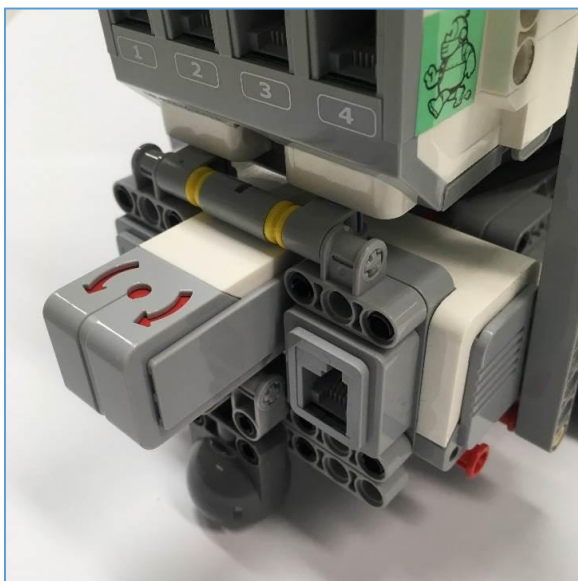
### 2. 接続部品の組立



### 3. ジャイロセンサユニットの組立て



### 4. ジャイロセンサユニットを走行体の後部に接続



配線ポート

ジャイロセンサ.....ポート3

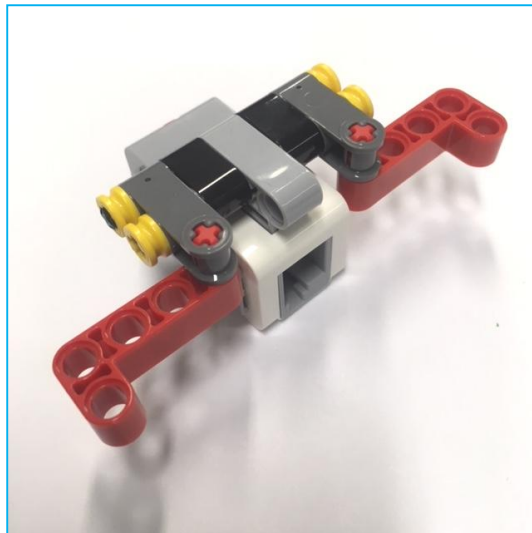
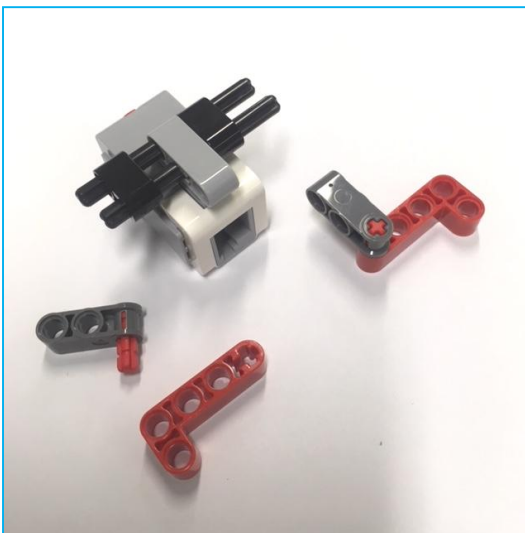
### (3) タッチセンサの追加方法

#### 1. 使用部品

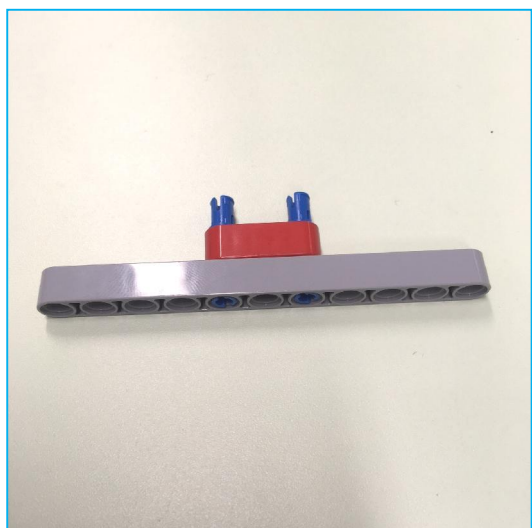
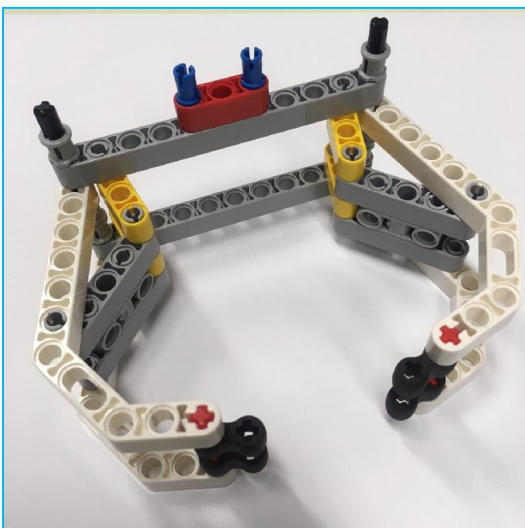


EV3タッチセンサー (EVP45507)  
6M 十字軸 (370626) × 2  
2M 十字軸 (4142865) × 2  
1/2ブッシュ (4239601) × 4  
リフトアーム2×4 L字 (4141270) × 2  
ピンコネクタ 垂直3L2穴 (4211483) × 2  
リフトアーム1×2 (軸穴1) (811889) × 2

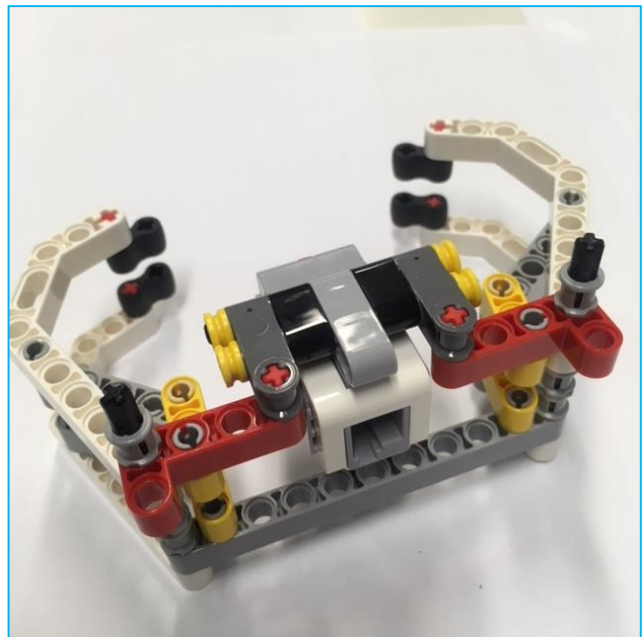
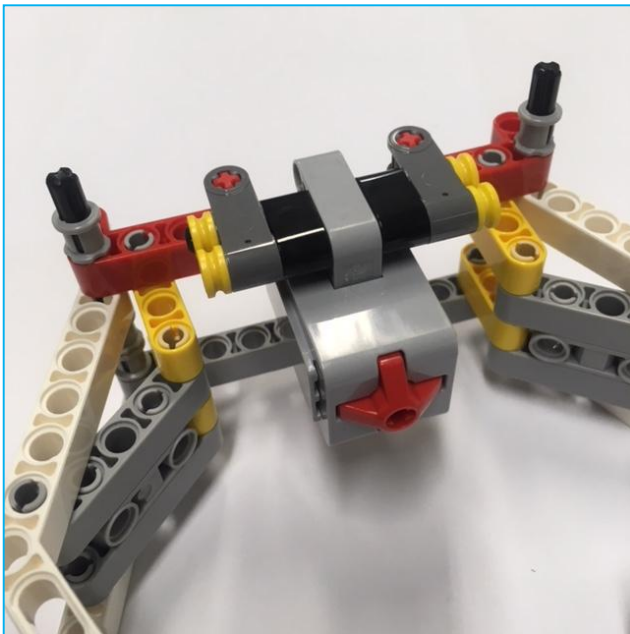
#### 2. タッチセンサユニットの組立て



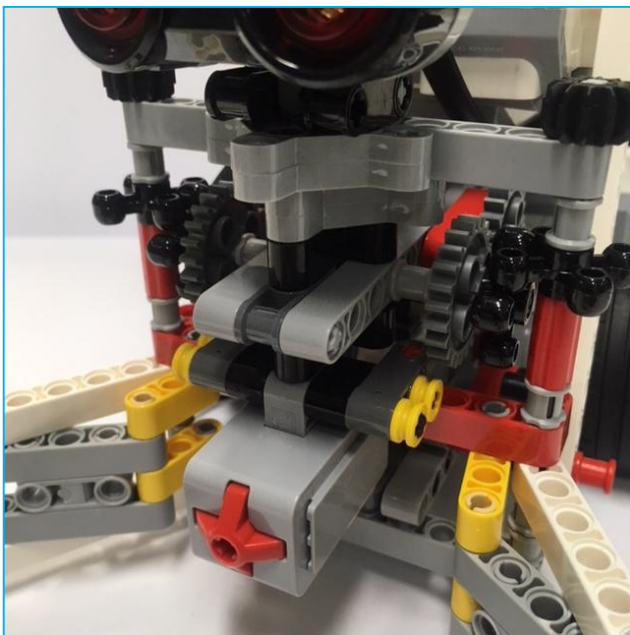
#### 3. 既設のアームを外し、上部のリフトアームを取り除く



#### 4. 外したリフトアームの代わりにタッチセンサユニットを組み付ける



#### 5. 本体に取り付けて完成



配線ポート

タッチセンサ・・・・・・ポート4

※ 配線は、EV3本体下や走行用モータの間隙などのスペースを活用して取り回し、スマートに収めてください。

#### 6. 留意事項

本ルールに定めのない事項が発生した場合は、委員会で協議の上、決定する。

#### 7. 備考

競技のフィールド、ルール等に変更する可能性がありますので、必ず最新版の競技要項を確認してください。最新情報は全国専門学校ロボット競技会のホームページを参照ください。

<http://www.invite.gr.jp/news/robo/index.html>

以上