

# ESSロボットチャレンジ2017

## 競技ルール

### 1. 競技概要

ESSロボットチャレンジ参加チームは、以下の2競技のうちどちらかもしくは両方を選択する。

- ・ローバー競技
- ・マルチコプタ競技

### 2. ローバー競技

ローバー競技はZumoをを用いた競技である。ローバー競技に参加するすべてのチームは

- ・コンパルソリ課題
- ・自動運転課題
- ・ポスター発表

に取り組む必要がある。

#### 2.1 競技ハードウェア

競技ハードウェアは大会側から指定されたZumo及びCamTankを使用する。

#### 2.2 コンパルソリ課題

[概要]

コンパルソリ課題では5分間であらかじめ与えられた課題を1台の同一の走行体を使用してできる限り遂行する。各課題の評価の最高点の合計点をコンパルソリの評点とする。なお、課題ごとに独立したフィールドを設置することとする。

[課題実施手順]

課題は以下の手順を実施することとする。

- 1) 競技者はいずれかの課題フィールドを選択してロボットを設置する。
- 2) 競技者は課題実行開始を審判に宣言する。
- 3) ロボットは自律的に課題を遂行する。
- 4) 競技者は課題終了時に審判に終了した旨宣言する。
- 5) 審判は評価する。
- 6) 審判による評価終了後、他の未終了の課題を選択してロボットを設置する。

2)~4), 6)の実施時間を競技時間に含めるものとし、5)は競技時間に含めない。

3)を実施中に競技者都合の問題が発生した場合には、競技を放棄し、次の課題に移ることができる。なお、これらの時間は競技時間に含むものとする。

また、課題ごとに作られたフィールド上には、測定のためのテープなどが貼られることがある。

#### [課題]

- a) フィールド上に示した20cm四方の範囲で、180度超信地旋回を反時計回り、時計回り、反時計回り、時計回り、反時計回りに行う。ただし、1回の180度旋回終了後に3秒以上停止する。
- b) 総延長2mのコースをIRセンサを用いてライントレース走行する。なお、ラインは幅1cm程度であり、10cm程度の間隔で2本コースに描かれているものとする。ラインの途中で切れ目はない。ラインは直線とは限らない。
- c) 1辺1m程度のフィールド上に3個設置したARマーカを移動しながら読み取り、位置とARマーカの種類を画面上に表示する。ARマーカは地面に対して垂直に設置されている。
- d) **B0程度**のフィールドに迷路状のコースが描かれている。このコースをあらかじめ与えられた地図情報に基づいて走行する。コース中にはスタート位置とゴール位置があり、スタート位置からスタートして、ゴール位置に到着したことにより課題終了とする。迷路中にはコースを塞ぐように障害物が設置されており、障害物のあるルートは回避しなければならない。障害物の設置場所はランダムである。なお、コースは課題b)と同じように10cm程度の間隔で挟まれた2本のラインでコースは構成される。コース外を走行してはならない。

#### [評価]

- a) ~ d) の課題について以下の基準で評価し、その総合点で順位を決定する。
- a) 課題に要した時間（リトライを含む）、課題終了時の目標角度(180度)との誤差
  - b) 課題に要した時間（リトライを含む）、ライントレースの精度
  - c) 課題に要した時間（リトライを含む）、マーカの種類と位置誤差
  - d) 課題に要した時間（リトライを含む）、障害物への衝突の度合い

## 2.3 自動運転課題

#### [概要]

Zumoにより街や郊外を模したフィールド内を自動運転で網羅的に走行し、網羅率と速さを競う競技である。自動運転課題では規定のスタート地点から走行を開始し、5分以内にフィールドを自動走行し、目的地(ゴール)まで移動する。目的地に到着して停止したことをもって、課題終了とする。

#### [実施手順]

- 1) 競技者はセッティングを開始し、機体を大会側が指定した場所(スタート場所)に配置する。
- 2) 競技者は課題実行を審判に宣言する。
- 3) ロボットが自律的に課題を遂行する。
- 4) 規定時間終了、もしくは、目的地での停止により課題終了とする。

2)~4)を競技時間に含めることとする。

競技者が中止を判断した場合には、審判に競技中止を宣言した上で、対処を行い、1)から再開することができる。その際には、内部状態のリセットは行わなくても良いこととするが、必ずスタート場所から再開する必要がある。なお、この時間は競技時間に含むものとする。

[フィールドの形状]

**B0程度**のサイズのコースを走行する。コースの概念図は6月末に公開され、詳細なフィールド地図は競技会の1週間前に大会側から競技者に通知する。この地図情報を用いて自動走行して良い。

[フィールド内の設置物]

コースはIRセンサによるライントレースで走行可能である。フィールド内には現在位置の特定のためのARマーカがいくつか設置されている。

当日、フィールド内に障害物を複数種、ランダムに設置する。自動運転の際にはそれを回避しなければならない。障害物に衝突した場合には減点となる。

[競技中の画面表示]

競技中には、ロボットの状態がわかるような画面を競技時間を通じて表示をすること。例えば、走行の軌跡、現在位置、動作状況などである。また、画面表示には聴衆に見てほしいと思うような、参加者が工夫した点を含めて表示すること。また、大会側が準備した外部のプロジェクトに接続して表示すること。さらに、競技終了時にロボットが認識した走行の軌跡を画面に表示すること。

[評価]

以下の項目から総合的に評価する。

- 走行時間
- 地図の網羅率
- 障害物との衝突
- 画面表示のわかりやすさ

### 3. マルチコプタ競技

マルチコプタ競技は、マルチコプタを使用した自立航行の精度を競う競技である。マルチコプタ競技への参加者は

- ・位置計測競技(サマースクール前半)
- ・自動航行競技(ESS)
- ・ポスター発表(ESS)

に取り組むこととする。

#### 3.1 競技ハードウェア

MQCX (Micro Quad Copter X-Type(Coreless)-Rev2) :

[http://blog.eldhrimnir.com/wordpress/?page\\_id=4326](http://blog.eldhrimnir.com/wordpress/?page_id=4326)



PCBベース最大幅 = 40mm

PCBアーム幅 = 4.5mm

PCBアーム長 = 105mm

モータースパン = 65mm(左右)/92mm(対角)←最小構成では60mm/85mm

最大幅 = 120mm(ローター一回転径含む)

ローター直径 = 55mm

最大合計推力=76-80g

機体重量 = 約34.3g~(バッテリー含む)

※機体重量は基板厚/コネクタタイプ/バッテリー容量で変動

### 3.2 位置計測課題

マルチコプタを用いたプロジェクト型教育やコンテストの課題で用いるのに有効な位置計測方式の提案とそのデモンストレーションを行う。位置計測方式とは、屋内用マルチコプタの自動航行に使用するための、マルチコプタ自体の位置を計測する方式のことである。

位置計測チャレンジでは、その設置の容易さや調整の難易度、学習への寄与等も考慮し、評価を行う。

デモンストレーションでは、提案された位置計測方式を用いたマルチコプタの実際の飛行、もしくは、飛行体を参加者が動かすことにより行う。それと同時に、位置推定の状況・状態を表示するモニタリングソフトを運用すること。デモンストレーションの例としては、例えばあらかじめ設定したコースに対して位置推定ができていることを画面上で示し、さらに可能であれば自律航行を行うことが望ましい。

### 3.3 ホバリング課題

自律航行によりホバリングを行い、動作の正確性を競う競技である。この自動航行競技により、高度制御などの飛行技術を確認する。本航行競技では、マルチコプタは以下の競技項目を順次実行していく。

1. 自動離陸および空中静止（高度制御の確認） 離着陸エリア(1m×1m)から離陸し、高度1.5mまで上昇し、空中静止を 10 秒行う。

2. 離着陸エリア中に着陸する。

### 3.4 自律航行課題

自律航行により規定動作を行い、動作の正確性を競う競技である。この自動航行競技により、高度制御・方向制御・直進性能などの飛行技術を確認する。本航行競技では、マルチコプタは以下の競技項目を順次実行していく。

1. 自動離陸および空中静止（高度制御の確認） 離着陸エリアから離陸し、所定の高度まで上昇、空中静止を 10 秒行う。
2. 直進飛行（直進性能の確認） 空中静止時と同じ高度を維持しつつ、幅 3m の飛行エリアを直進する。折り返しエリア到着後に空中静止する。
3. 90 度旋回（方位制御の確認） 折り返しエリアで 90 度回頭後(±15 度程度を維持)、空中静止を 10 秒行う。
4. 自動帰還（システムとしての完成度の確認） 離着陸エリアに戻り、着陸する