

@Home SPL ルールブック

Family & Robotics Association

平成 26 年 9 月 18 日

ルールに関する問い合わせ先: tc@familyrobotics.org

Contents

1	はじめに	3
1.1	このルールブックについて	3
2	ロボットの規格	3
2.1	ロボットの構成	3
2.2	外部の計算機	3
3	環境	4
3.1	ロボットの行動する環境	4
3.2	通信環境	4
4	試技	4
4.1	試技 1: これ取って来て	4
4.1.1	試技の流れ	4
4.1.2	採点	5
4.1.3	運営の流れ	5
4.2	試技 2: 片付け	5
4.3	試技 3: フリー演技	6
4.3.1	試技の流れ	6
4.3.2	採点者	6
4.3.3	採点者の途中離脱への対応	7
4.3.4	採点基準	7
5	競技会での順位	7
5.1	順位の決定	7
5.1.1	各試技の順位点	8
5.2	競技会での順位	8
5.3	その他表彰	8

5.3.1	Family & Robotics 賞	8
5.4	他団体からの表彰	8
6	その他	9
6.1	大会期間中におけるリーダーミーティングの設置	9
6.2	コードの公開	9
6.2.1	ライセンスの制限	9
6.2.2	公開に関する例外	10
6.2.3	不正の処分	10

1 はじめに

1.1 このルールブックについて

このルールブックは、RoboCup @Home に標準ロボットリーグを設ける提案及び、プレ競技会開催のために書かれるものである。このルールブックの執筆・管理は、Family & Robotics Association の Technical Committee (TC) によって行われる。

2 ロボットの規格

本リーグで使用するロボットは、家庭（主に日本国内の家庭）に導入可能な大きさのものとして、TurtleBot2 を用いる。

ハードウェアをワンメイクにする理由は、以下の通りである。

- 各チームが同一の安価なハードウェアを用いる事によるハードウェア調達のコスト・手間の削減
- 組み立てやチューニングの手間の削減によるソフトウェア開発の促進

2.1 ロボットの構成

ロボットは、台車、ロボットハンド、Kinect for Xbox 360、及び計算機で構成されることとする。それらを動作させるための配線や基盤以外のものをロボットに搭載してはならない。台車、ロボットハンドについては以下のものに限定する。

- 台車: TurtleBot2¹
- ロボットアーム: TurtleBot2 用ロボットアーム “CRANE” (クライン)²

これら商品は、取り扱い説明書の通りに正確に組み立てられていなければならない。

計算機については、TurtleBot2 の天板に搭載するものとする。個数の制限は設けない。寸法については、計算機の天板からはみ出しについて制限を設ける。制限は、上面から見たときに、天板から最も遠い部分が 50[mm] 以内に収まっていなければならないというものとする。

todo: なにか他に制限は？

todo: 寸法等の資料

2.2 外部の計算機

ロボットに搭載された計算機は WiFi を用い、TC によって設置された WiFi のアクセスポイント（3.2 節参照）を利用して外部の計算機と通信することが許可される。外部との通信用の IP アドレスは各チーム 2 つとし、2 つ使う場合には 1 つはキーボードのないタブレット型のものとしなければならない。各競技のルールで指定の無い限り、競技中にチームのメンバーがこれらの機器に接触したり、音声で指示したりすることは禁止される。

¹http://www.rt-shop.jp/index.php?main_page=product_info&cPath=23&products_id=758

²http://www.rt-shop.jp/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=1307

3 環境

3.1 ロボットの行動する環境

todo: なるべく簡素にしたほうがいいのか、@Home の資材を使えるようにした方がよいのか …

競技は、一般家庭の部屋に見立てた環境で行われる。環境の広さは、最低でも $16[\text{m}^2]$ とする。この環境を、「リビング」と呼ぶ。リビングは最低 $600[\text{mm}]$ の高さの白い光沢の無い壁で囲まれる。消防法による制限がない場合は壁の代わりに建物の壁面を利用することがある。この場合、白壁でない場合には、床から $600[\text{mm}]$ 以上の高さの白い紙を貼る。あるいは、建物の壁面を利用することもある。床にはカーペットが設置される。カーペットの材質は、TurtleBot2 の走行に支障がないものとするが、標準的なものは本ルールでは指定されない。

3.2 通信環境

TC により WiFi の公式アクセスポイントが準備される。場合によってはインターネットと接続されるが、その保証はない。また、公式アクセスポイントの不具合に対する責任は TC だけではなく各チームのリーダーが負うこととし、競技中に遮断した場合についてはリーダーミーティングで対応を行うこととする。

各チームは、最低 3 個の IP アドレス（ロボット用、タブレット用、PC 用）を利用できる。

試技中においては、他のチームは公式アクセスポイントの利用を控える。悪質な場合には、TC あるいはリーダーミーティングによる判断で失格となる場合がある。

4 試技

todo: 完全自律は難しいので半自律の試技を入れてみたがどうか。構成は半自律、自律、フリー演技

4.1 試技 1: これ取って来て

試技 1 では、家庭においてロボットに指示を出し、仕事をしてもらうという課題を扱う。指示はタブレット PC やスマートフォンで行い、タスク完了の有無、指示の量の多寡で評価を行う。

todo: 音声はどうしましょ？

タブレット PC あるいはスマートフォンからロボットに指示を出し、ロボットが離れたところから指定されたものを運んでくる試技である。テーブルを二つ環境に用意し、一方に操作者、一方にロボットアームが把持できる物体をいくつか置く。

操作者は、タブレット PC を裏返すことで指示していないことを示す。操作者がタブレット PC に触れている、あるいは表返って置かれている時間を審判が計測することで、指示の量を定量化する。

todo: 最初は事前にどんな物体があるか教えてもよいかと。

4.1.1 試技の流れ

各チームに与えられる試技の時間は $5[\text{min}]$ とする。

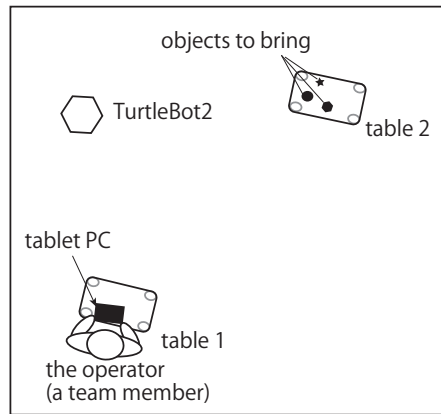


図 1: 初期配置

表 1: 試技 1 の採点基準

項目	条件	点数	備考
達成度	完全に終了	+500[点]	完全に終了で $500 + 500 = 1000$ [点] となる
	指定された物体にロボットアームで接触し、机からその物体が離れる	+500[点]	
指示の量	タブレット等が裏返してない時間	-1[点/s]	秒以下の計測時間は切り捨て。途中棄権の場合は、棄権後に残った時間はすべてタブレットを操作していたものとして減点する。
達成時間	タスク成功後に残った時間	+1[点/s]	1 秒以下の時間は切り捨て

4.1.2 採点

4.1.3 運営の流れ

物体については、あるメーカー製の消しゴム等、日本国内で入手しやすいものとし、競技会開催決定後、なるべく早い時点で TC が告知しなければならない。

4.2 試技 2: 片付け

環境に箱と、それを片付ける場所があり、ロボットは、箱を指定箇所に片付けなければならない。箱は直方体で、一辺の長さが 200[mm] 以上、400[mm] 以下とする。また、TurtleBot2 が押し運べる強度と軽さを持つものとする。収納場所は、リビングに板でコの字型の領域を作り、その内部とする。板は高さが 500[mm] 以上であり、箱が収まる大きさで作成される。

また、環境には障害物としてテーブルが置かれる。

ロボット、テーブル、箱、収納場所は、試技 2 が開始される直前に TC によって決定され、全チームが同じ初期配置から試技を開始する。

表 2: 試技 2 の採点基準

項目	条件	点数	備考
達成度	完全に終了	+700[点]	完全に終了で $300 + 700 = 1000$ [点] となる
	箱に触れる	+300[点]	
達成時間	タスク成功後に残った時間	+1[点/s]	1 秒以下の時間は切り捨て
不要な接触	テーブルに触れる	-200[点]	1 回だけカウント

todo: どうやって不正を防ぐか。

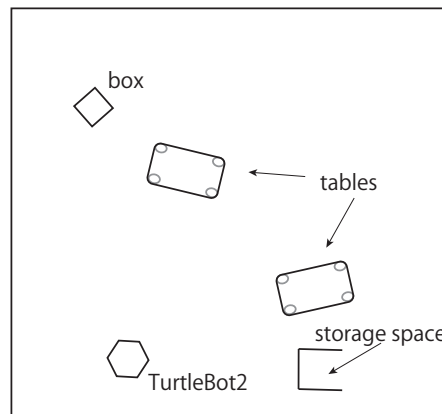


図 2: 初期配置の例

4.3 試技 3: フリー演技

試技 3 は、各チームの技術力をアピールするためのフリー演技である。

4.3.1 試技の流れ

プレゼンテーション用のスクリーンとプロジェクタがリビング横に設置される。各チームには 10 分の試技時間が与えられ、チームメンバーは試技時間中、自由にプロジェクタとリビングを利用できる。10 分の試技は、次に述べる採点者によって採点される。試技が終わるとすみやかに現状復帰を行い、次のチームの準備に協力しなければならない。この準備期間（前のチームの片付けと次のチームの準備）には 5 分程度の時間を設ける。

4.3.2 採点者

参加チームメンバー、参加チーム関係者でない者から選出する。TC メンバー、観客等から試技 3 の前に選出しておく。採点者の人数は 3 ～ 10 人とする。参加チーム関係者には、あるチームメンバーの大学・企業の同窓や、指導教員、上司、親族、友人等が含まれる。採点者に関係者が含ま

表 3: 試技 3 の採点基準

項目	条件	点数	備考
問題設定	興味を引くタスクか。家庭での実用を狙っているか。	0 ～ 100[点]	主観でよい。
達成度	チームメンバーがやると言ったタスクをロボットがやり遂げたか。	0 ～ 100[点]	タスクが曖昧な場合は厳しく採点すること。
技術	技術的な新規性があるか。難易度があるか。	0 ～ 100[点]	新規性、難易度のどちらかがあればよい。
プレゼンテーション	説明が適切か。退屈しないか。	0 ～ 100[点]	主観でよい。
後始末	現状復帰できているか。	－100[点]	次のチームに迷惑をかけた場合、採点者が注意する。注意した内容が達成できない場合に 100 点を減点。

れているという疑いが生じた場合、TC が試技 3 の順位を確定するまでにリーダーミーティングで対応を協議する。順位確定後は、明らかに関係者が含まれた場合においても確定した順位が尊重される。ただし、運営上可能である場合は、TC は順位確定を撤回し、その関係者の点数を除いて再計算し、再確定することができる。

4.3.3 採点者の途中離脱への対応

一人の採点者の採点は、その採点者が全チームの採点を終えた時点で有効となる。つまり、途中で採点者が採点を放棄した場合、あるいは採点を続行できなくなった場合、その採点者の採点は無効となる。TC は、有効な採点者の人数が 3 人を割り込まないように、事前にその旨を TC 以外の採点者に告知しなければならない。万が一、採点者数が 3 人を割り込む場合、リーダーミーティングにおいて採点方法を決める。

4.3.4 採点基準

一人の採点者は、表 3 の採点表に従って採点を行う。採点表のように、各チームには、ただロボットを動かすだけではなく、採点者や観客に自らの意図を伝えることが求められる。

5 競技会での順位

5.1 順位の決定

競技会における順位は、次のように決定される。TC は、チーム数や棄権チーム数を勘案し、優勝からある順位までを表彰するかを競技会に決定する。

5.1.1 各試技の順位点

競技会への登録チーム数³を m とする。あるチームの、その試技での得点が上から n 番目に高いとき、このチームの、その試技における順位点を

$$m - n + 1$$

点と定義する。つまり、その試技で 1 位であれば m 点、最下位であれば 1 点となる。また、試技を棄権した場合には 0 点となる。

また、複数のチームの得点が一緒に n 位タイであった場合、同点のチーム数が ℓ のとき、次のように順位点を計算する。

$$\frac{\sum_{i=0}^{\ell-1} (n + i)}{\ell}$$

つまり、4 位タイが 3 チームであれば $(4 + 5 + 6)/3 = 5$ [点] ということである。

5.2 競技会での順位

各試技の「順位点」の合計で決定する。順位点が同点の場合、試技 3 のフリー演技の順位の優劣で順位を決定する。試技 3 が同順位の場合は試技 2、それも同順位なら試技 1 の順位で決定する。試技がすべて同着であれば、同順とする。例えば、2 チームが全く同じ点数で 3 つの試技を終え、順位点の合計で 4 位タイだとすれば、そのまま 4 位として扱う。1 位タイの場合は両チーム 1 位としてよい。ただし、過半数のチームが 1 位等、賞の希少性を損ねる結果になった場合には、表彰されない場合があり、その場合の裁定については、TC が行う。

5.3 その他表彰

5.3.1 Family & Robotics 賞

競技会において技術的な新規性、有用性、学術性、その他特異性が最も顕著であったチームを TC が 1 チーム選出し、「Family & Robotics 賞」を与える。TC は賞の候補チームを選び、各チームから簡単なヒアリング（立ち話程度でよい）を行って 1 チームを選出する。

選出にあたっては、競技会での高順位チームよりも、下位で目立ったチームを優先することとする。これは、以下の理由があつてのことである。

- 高順位のチームはその順位で技術力を既に評価されていること。
- 技術的な多様性を保つためにユニークな発想を優遇しなければならない。

5.4 他団体からの表彰

他団体からの表彰の申し入れがあつた場合、TC が対応する。積極的に受け入れることとする。

³試技への登録チーム数ではないことに注意

6 その他

6.1 大会期間中におけるリーダーミーティングの設置

本リーグは、各チームが主体的に運営することとし、競技会中は、全チームのリーダーが集まったリーダーミーティングが最も重要な組織である。リーダーミーティングの議決は本書のルールの一時的な改変等、ほぼ全ての事項について効力を発揮する。ただし、効力の発揮には TC の了承が必要である。また、議決の方法もリーダーミーティングにおいて決定されなければならない。

また、ルールに関するトラブルを避けるため、競技前にリーダーミーティングにおいてルールの読み合わせが行われなければならない。

リーダーミーティングには、リーダーでない一般メンバーもオブザーバーとして参加できる。また、出席の求めがあった場合、指名された一般メンバーは参加しなくてはならない。

競技中のトラブルの発生、あるチームの不正疑惑等が発生した場合、TC メンバー、あるいは任意のチームのリーダーは、リーダーミーティングを開催する事ができる。開催のタイミングについては、緊急を要するもの以外は、観客が入っている時間帯を極力さけるものとする。

6.2 コードの公開

TC の指定する競技会においては、出場したチームは使用したコード（ロボット上の計算機内で使用した自作、流用コード・タブレット等の操作用プログラム）を公開する義務を負う。公開先については、TC の管理効率化の観点から GitHub が望ましい。公開したら、速やかに TC に電子メールで連絡する。

ソフトウェア公開には以下の意図がある。

- 有力チームの連続優勝を困難にする。
- リーグ全体の技術力向上を促進する。
- 新規参入の障壁を下げる。
- 参加者がオープンソース文化に親しむ。

公開の無いチームは、次の競技会への参加が許可されない。

6.2.1 ライセンスの制限

ライセンスについては、様々な議論が存在するが、MIT ライセンス等 BSD スタイルのライセンスを選択することとする。公開の義務はコードではなく大会参加資格の取得のために発生することとし、コード自体への公開義務を避けることとする。

特に GPL に関しては、下記 6.2.2 項が適用されるチームが不利益を被るため、継続して @Home SPL に参加する場合には選択はできないこととなる。また、GPL のコードがチームのコードに混入すると、BSD スタイルのライセンスが適用できなくなるため、十分に注意すること。

6.2.2 公開に関する例外

資金提供者との利害関係がある場合、あるいは特許出願・ビジネスのためのコードが含まれ、公開が困難な場合は、その機能の実装部分を非公開とすることができる。また、その旨は README 等、分かりやすい場所に明記する必要がある。コード全体を非公開とすることはできず、非公開とする部分とのインタフェースが分かるコードが公開されなければならない。

コードの非公開は、500 日を超えて行うことはできない。例えば、ある年次大会で使用して非公開としたコードについては、その翌々年の大会には使用できない。あるいは、使用したら公開しなければならない。当該コードを使用しない場合、公開できる代替のコードを使わなければならない。

6.2.3 不正の処分

コード公開に関する不正については、事後に明らかになると考えられ、その場合、優勝の取り消し等、リーグからネガティブな事項の公表を行う必要が発生する。そのため、コード公開に関する不正があったチームは、永久追放、その旨の公示等、厳罰に処される。