

第 2 回 GPS ロボットカー学生コンテスト

競技ルール

2007 年 7 月 17 日 (初版)

1. 開催趣旨

船舶や車両を始め人工衛星のナビゲーションまで、GPS 受信機は小型で高精度な航法システムとしてさまざまな移動体に広くに普及している。さらに、日本独自の準天頂衛星を始め、GPS 近代化衛星や欧州のガリレオ衛星の打ち上げを控え、今後ますます充実が期待される衛星測位技術を有効に活用するために、若い技術者の育成と基礎技術の習得が強く望まれる。GPS ロボットカー学生コンテストは、出場者が衛星測位技術に関する基礎技術を習得する機会と学生間の技術的な交流の場を提供し、若い技術者の研究開発能力の向上を目的としている。

2. 参加資格

競技内容の規定に合致するロボットカーを製作することができ、当日、競技に参加できる高専生および大学生。個人、団体は問わない。

3. 競技概要

競技は GPS 受信機を主な航法センサーとするロボットカーによる走行競技と、競技者によるプレゼンテーションから成る。

3.1 走行競技

開催当日にアナウンスされる複数の Waypoint を、競技時間内にできるだけ多く通過する正確さと速さを競う。ロボットカーは、スタート時を除いて人為的操作をいっさい加えない自律走行車とする。

3.2 プレゼンテーション

走行に参加する全ての競技者には、競技開催期間中にプレゼンテーションを行う機会が与えられる。プレゼンテーションは競技者が製作したロボットカーの技術に関する発表と質疑応答から成る。得点は、発表および質疑応答の内容で決定される。

4. 走行競技の流れおよびルール

4.1 走行競技場

走行競技は、図 1 に規定する競技場で行われる。競技場は、準備作業エリア、ホームエリア、競技フィールド、Waypoint から成る。Waypoint の数や位置は、競技開催当日にアナウンスされる。また、目印のために、Waypoint の中心には工事用のカラーコーンが配置される。

競技場のフロアは平坦な地面、アスファルト、または石畳とする。なお、競技場のサイズや形状は、開催場所により変更されることもある。

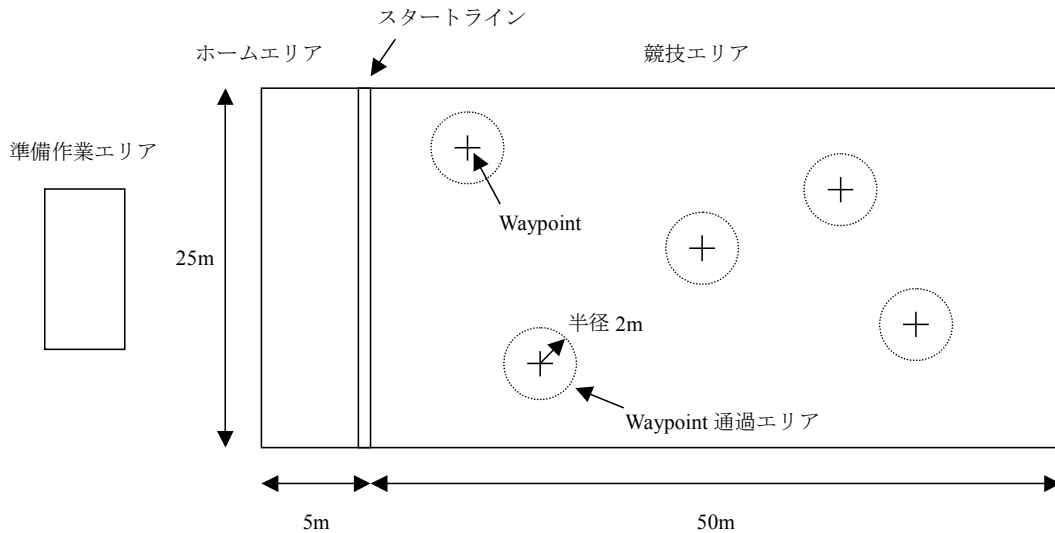


図 1: 走行競技場レイアウトの例 (※競技場の広さは参考値であり変更されることもある)

4.2 レギュレーション

参加するロボットカーは、主な航法センサーとして GPS 受信機を搭載し、競技中の姿勢が高さ 400mm、幅 500mm、奥行き 500mm 以下、重量は合計で 10kg 以下でなければならない。これらレギュレーションは走行前の機体審査でチェックされ、満足していないロボットカーは走行競技に参加できない。また、ロボットカーの製作予算として、構成部品の合計金額が 10 万円を超えてはならない。さらに、MSAS を除き、補正データ等の配信サービスの利用は禁止する。

4.3 競技の流れ

各競技者の持ち時間は、準備時間と競技時間を合わせて最大 15 分とする。競技者は主審による競技開始の合図をもってロボットカーと共に準備作業エリアに入り、準備作業を始める。準備作業エリアでは、事前にアナウンスされた Waypoint の情報をロボットカーに入力するなどの作業を行うことができる。準備作業エリア以外での作業は禁止する。

準備作業を終えたロボットカーは、ホームエリア内から自律的にスタートラインを通過し、競技エリアに入らなければならない。ロボットカーがスタートラインを通過した時点で競技時間の計測が開始される。ロボットカーは持ち時間以内に指定された Waypoint を通過後、自律的にホームエリア内に戻ってこなければならない。ロボットカーがスタートライン通過した後は、ホームエリア内に戻るまで、人為的操作を一切くわえることができない。競技場内に設置されたカラーコーンは自然の障害物と見なし、ロボットカーはこれを自律的に回避しなければならない。

また、持ち時間内であれば、競技者はリトライを宣言することができる。リトライは、それを主審が認めたときに適用される。リトライが認められた時点で、それまでの得点はゼロとなり、競技者はホームエリアからロボットカーを再度スタートさせることができる。

4.3.1 準備作業

競技者は、主審による競技開始の合図をもってロボットカーと共に準備作業エリアに入り、準備作業を開始する。この準備作業では、Waypoint の入力を始め、各センサーの初期化作業等を行うことができる。準備作業エリアには、作業のためのテーブルや電源が事前に用意されている。競技者は、準備作業に必要な道具類、パソコン等を準備作業エリア内に持ち込むことができる。なお、開催場所によっては、作業用の電源などが準備できないこともある。

4.3.2 競技の開始

準備作業を終えたロボットカーは、ホームエリア内に設置しなければならない。そのときの向きは任意であるが、ロボットカーの一部がスタートラインに接してはならない（図 2 参照）。また、ロボットカーは準備作業時間内に自律的にスタートラインを横切り、競技エリア内に入らなければならない。ただし、準備作業時間内であれば、競技者はロボットカーをホームエリア内の任意の位置に何度でも移動させることができる。

なお、ホームエリア内には、既知の Waypoint が一点だけ準備される。ロボットカーは、この Waypoint をスタート地点として選んでも良い。

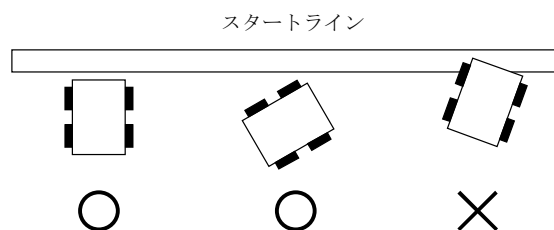


図 2: ロボットカーのスタート位置

4.3.3 ロボットカーの自律走行

ロボットカーがスタートラインを通過した後は、ホームエリア内に戻り停止するまで、人為的操作を一切くわえることができない。ロボットカーは指定された Waypoint を自律的に通過し、競技時間内にホームエリア内に戻らなければならない。

4.3.4 競技の終了

以下のいずれかの時点で競技終了とする。

- (1) 競技開始後、15分が経過したとき。
- (2) 走行を終えホームエリア内に戻ったロボットカーに競技者が触れたとき。
- (3) 競技者が終了を宣言したとき。

4.4 得点

走行競技は Waypoint を通過する正確さと速さを競い、競技終了時の合計ポイントを得点とする。合計ポイントにはペナルティも含まれる。さらに、高度な技術が要求されるが高得点を狙うことのできるチャレンジコースも用意される。

4.4.1 Waypoint の通過

Waypoint を中心とする半径 2 メートルの円内をロボットカーの全ての車輪が通過することで 5 点獲得、さらにエリア内で 5 秒間以上停止した時点で 15 点加算される (図 3 参照)。ただし、一度通過した Waypoint をその後通過しても、ポイントは加算されない。通過のみの Waypoint 内にその後停止した場合は、通過ポイントなしの 15 点のみが加算される。

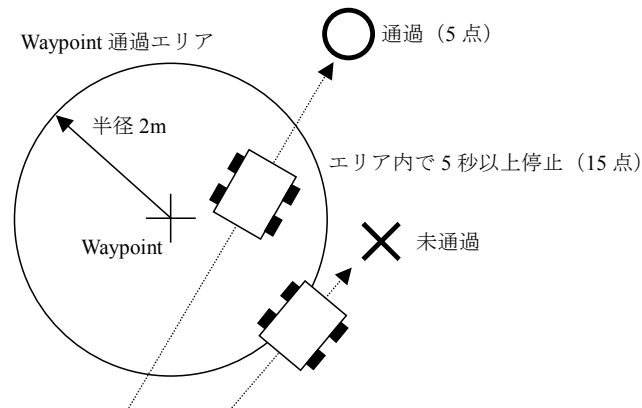


図 3: Waypoint の通過

4.4.2 競技時間

ロボットカーがスタートラインを通過した時点から、走行を終えホームエリア内に戻ってきたロボットカーに競技者が触れるまでを競技時間とし、以下のようにポイントが加算される。また、競技時間はリトライによってはリセットされない。

- (1) 5 分未満 : 10 点
- (2) 5 分以上 10 分未満 : 5 点
- (3) 10 分以上 : 0 点

4.4.3 ペナルティ

ロボットカーが競技時間以内にホームエリアに戻れなかった場合、マイナス 20 点のペナルティとする。また、本競技のルールに違反したと主審が判断し警告した場合、警告毎にマイナス 10 点のペナルティが課せられる。

4.4.4 リトライ

持ち時間内であれば、競技者はリトライを宣言することができる。リトライは、競技者が主審に対して宣言し、それを主審が認めるときに適用される。リトライが認められると、ペナルティを除くすべての得点が無効となる。競技者は準備エリアでロボットカーの調整など行うことができるが、競技時間はリトライによってリセットされない。準備が整い次第、競技者は主審に再スタートを宣言し、主審の許可を得た後、ホームエリアからロボットカーを再スタートさせることができる。

4.4.5 チャレンジコース

事前に指定された waypoint の組み合わせで 8 の字走行を行うことで、通過および停止ポイントに加えて 40 点が加算される。8 の字走行では、図 4 に示すように、走行開始の waypoint エリアおよび waypoint 間でそれぞれ軌跡が交差しなければならない。また、折り返し側の waypoint では、ロボットカーは少なくとも半周以上は waypoint エリアに留まらなくてはならない。

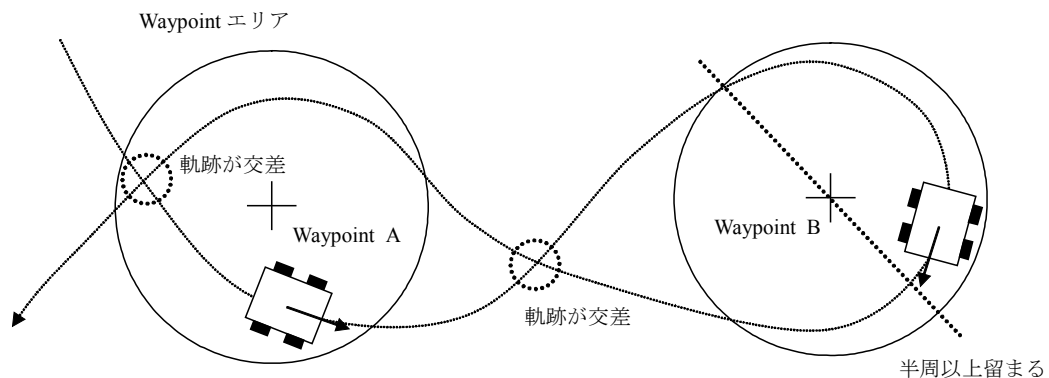


図 4: 8 の字走行

4.5 プレゼンテーションの流れおよびルール

走行に参加する全ての競技者には、競技開催期間中にプレゼンテーションを行う機会が与えられる。プレゼンテーションは 15 分の発表と 5 分の質疑応答から成る。発表内容には競技者が製作したロボットカーのハードウェア、ソフトウェア両面の技術的な情報を含めることとする。プレゼンテーションでは、以下の 3 つの分野について評価を行う。

- (1) ハードウェア
 - ① 独創性
 - ② 技術力
- (2) ソフトウェア
 - ① 独創性
 - ② 技術力
- (3) プレゼンテーション能力
 - ① 研究内容の判りやすさ
 - ② 発表時間の使い方
 - ③ 発表態度、質問に対する回答

4.6 表彰

走行およびプレゼンテーションの得点により、以下のような賞を設ける予定である。

- (1) 最優秀賞
- (2) 走行競技、プレゼンテーションそれぞれの優勝
- (3) その他

5. 予選審査

参加者は、別途指定する締め切りまでに、参加申込みデータを実行委員会までに提出しなければならない。この申込みデータには、ロボットカーの技術情報を解説した資料と、製作したロボットカーによる規定走行の動画が含まれる。この参加申込みはコンテストの予選を兼ねており、提出された技術資料および動画データにより実行委員会により審査が行われ、コンテスト競技に進むチームが選定される。

5.1 技術資料

参加者は、別途指定する用式に従い、ロボットカーの技術情報を解説した資料を提出しなければならない。この資料では、ロボットカーの技術的特長や航法アルゴリズムなど、審査員に特にアピールしたい点をまとめること。

5.2 規定走行

製作されたロボットカーは、実行委員会が指定する規定走行を実行できなければならない。ロボットカーは本選同様に自律走行車とし、スタート時を除いて人為的操作をいっさい加えてはならない。規定走行の様子を撮影した動画データは、別途指定する形式にて提出すること。