

ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト競技規約

2.1.0 版

ET ロボコン 2008 技術委員会

ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト（以下、ET ロボコン）では、ショート競技を行います。ショート競技は、黒線で描かれたレーンをリアルタイムで検出しながら走行するライトトラッキングレースです。トラックには、レーンが 2 本引かれます（アウトコースとインコース）。2 回の走行（1 回はアウトコース、もう 1 回はインコース）を行い、両者のタイムの合計で競います。

目次

1. 競技の流れ	1	4.1. 開発環境	11
1.1. 試走	1	4.2. 自動生成	11
1.2. 車検	1	5. 競技	12
2. 競技フィールド	2	5.1. 競技結果	12
2.1. マーカー	2	5.2. 出走順	12
2.2. 装飾	3	5.3. 競技開始シーケンス	12
2.3. ゲート	3	5.4. 周回判定	13
2.4. スタート・ゴール位置	3	5.5. ゴール判定	13
2.5. アウトコース難所(新ショートカット)	4	5.6. リタイア	13
2.6. インコース難所(ツインループ)	4	5.7. 失格	13
2.7. イン・アウト共通難所(坂道)	5	6. タイム	14
3. 走行体	6	6.1. 競技タイム（リザルトタイム、走行タイム、 ボーナスタイム）	14
3.1. 走行体への装飾	6	6.2. 中間ゲートボーナスタイム付与条件	14
3.2. 遮光スカート	6	6.3. ゴールゲートボーナスタイム付与条件	15
3.3. タッチセンサ部の改良	7	6.4. 新ショートカットボーナスタイム付与条件	15
3.4. ステア部と駆動部の連結	9	6.5. ツインループボーナスタイム付与条件	15
3.4.1. L字ブロックによる連結	9	6.6. ゴール後停止ボーナスタイム付与条件	15
3.4.2. チームチャレンジセット	9	6.7. リタイア時のタイム	15
3.4.3. 違反となる連結方法例	9	6.8. 失格時のタイム	16
3.5. 禁止される行為	10	7. 改訂履歴	17
4. プログラム	11		

1. 競技の流れ

競技は、試走・車検・レース本番を行うものとしします。それぞれの時間帯・手順などは、大会ごとに定められます。なお、試走・車検・レース本番を通して使用できる走行体は1台のみとしします。また、プログラムの転送は、車検後であってもレース運営に支障を及ぼさない範囲で、任意のタイミングで行うことができます。インコースとアウトコースで異なるプログラムをダウンロードすることも認められています。

1.1. 試走

各チームが本番のコースコンディションを確認するために会場のコースを使用し調整を行う目的で試走の時間を設けます。試走は、車検前の時間帯に行います。試走時間内は、電池・プログラムの入れ替えは自由に行えるものとしします。

1.2. 車検

試走後、レース本番までの間に行われ、この車検を通過しないチームはレース本番に出場することができません。車検では、走行体が規定どおり組み立てられているかが検査されます。規定に沿わないと判定された場合は、車検時間内に走行体を改修し、再度車検を受けることができます。

車検を通過したチームには、レース本番で使用する電池を支給します。支給された電池以外の電池をレース本番に使用することはできません。この電池を技術委員立合いのもと走行体にセットし、技術委員が走行体に封印を行います（封印シールを貼ります）。この封印はレース本番終了まで解くことはできません。封印後に、走行体異常などで電池の抜き差しを行う必要がある場合は、技術委員立合いのもとでのみ、封印を解くことができます。ただし、電池の交換は認められません。

2. 競技フィールド

トラックは、セーレン社 (<http://www.seiren.com/>) の「Viscotecs」と呼ばれる技術で作成された布地となります。トラック全体の大きさは、5460mm×3640mm で、同サイズの土台の上に敷かれます。また、トラックには、審判の常駐ブースを設けており、ここは土台を含め穴となっています。土台の上に布を設置するという設計の都合上、コースの一部にしわが発生することもあります。このしわについては、競技実施に耐えられない状態になったと判断された場合、しわを除去する作業を行います。

トラックには、白い下地の上に黒い線が描かれています。この黒い線をレーン呼びます。各色は、白地部分が#FFFFFF (24bit RGB 値)、黒い線は#000000 (24bit RGB 値) です。レーンはイン、アウト 2 本引いてあり、それぞれインコース、アウトコースと呼びます。インコース・アウトコース相互の交差はありません。レーンの幅は 30mm で、アウトコースとインコースの最小間隔は 140mm です。カーブ部分の最小半径はカーブ内側のエッジで 300mm です。レーンの 1 周は約 20m です。

トラックには、難所と呼ばれる部分が設定され、難所を通過することでボーナスタイムを得ることができます。インコースの難所は「ツインループ」、アウトコースの難所は「新ショートカット」です。またインコース・アウトコース共通で、高さ 100mm 以下の勾配がある「坂道」が設置されます。

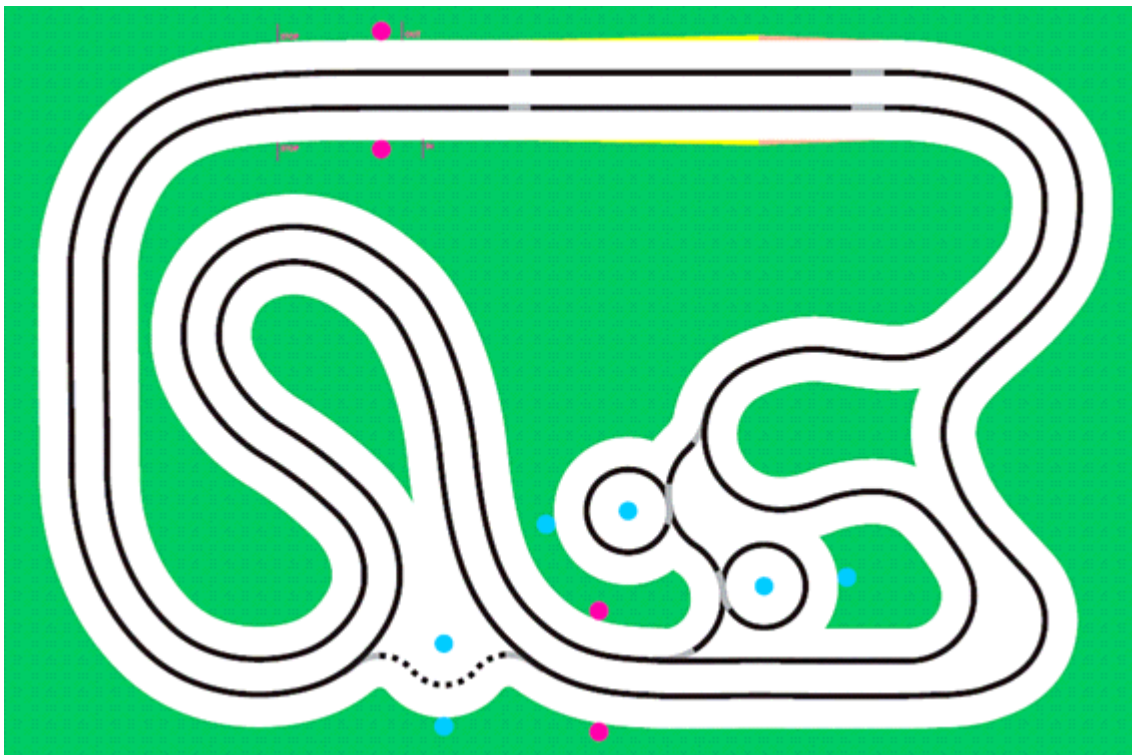


図 1 トラックの全体図

2.1. マーカー

難所や坂道の出入口には「マーカー」と呼ばれる灰色のポイントが設置されます。色は#888888 (24bit RGB 値) です。長さは、難所の出入口では 200mm、坂道では入口が 150mm/出口が 100mm です。坂道のマーカーは、

坂の勾配部分で、坂の勾配の開始／終了位置に接して設置されます。

2.2. 装飾

難所を含むレーンの周囲 140mm の部分は白い下地になっていますが、それ以外の部分に関しては模様、造形物の設置などの装飾が施されます。これらの装飾の位置や大きさなどは、競技会当日の実装に依存します。

2.3. ゲート

中間ゲート・ゴールゲートは、図 1 の赤い丸印の位置に設置されます。難所の通過判定に用いられるゲートは、図 1 の青い丸印の位置に設置されます。

各ゲートは対となる丸印を繋いだ直線上を走行体の一部でも通過した時点で、そのゲートを通過したとみなします。

2.4. スタート・ゴール位置

図 1 からスタート位置を拡大し図 2 に示します。

スタート位置は、インコースとアウトコースでゴール位置が同じになるよう調整されます。図 2 に示す IN・OUT と書かれたラインが、インコースとアウトコースそれぞれのスタート位置です。スタート位置への走行体の設置は、スタートライン前方(進行方向と逆の方向)であれば任意の場所としますが、スタートライン前方の 500mm 以内とします。スタート位置に走行体を設置する際は、走行体の一部がレーンの黒線上にある必要があります。

ゴール位置は、図 2 にある赤い丸印を繋げたライン上です。STOP と書かれたラインは、6.6 ゴール後停止ボーナスタイム付与条件に示すゴール後停止の有効範囲を表すものです。

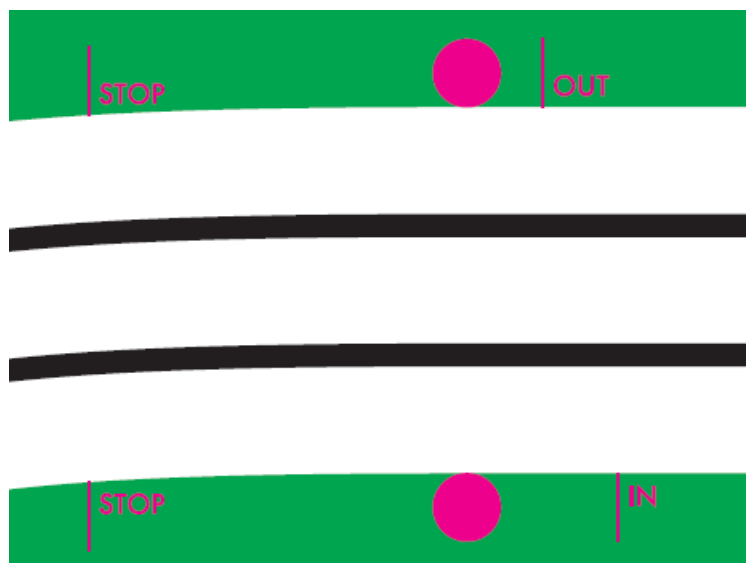


図 2 スタート・ゴール位置

2.5. アウトコース難所(新ショートカット)

図 3 に示すとおり「新ショートカット」は、間隔 30mm の点線コースとなっています。青い丸印で繋がれた線がゲートを示します。青い矢印が通過の規定方向です。

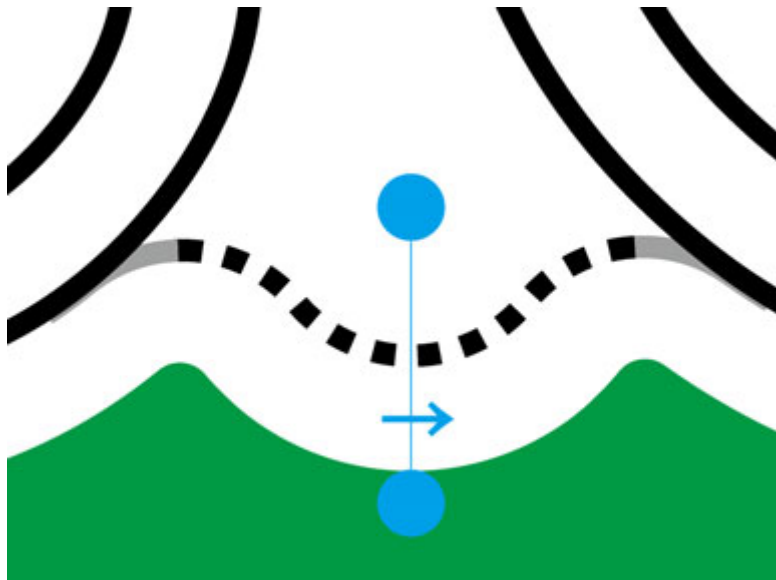


図 3 新ショートカット

2.6. インコース難所(ツイングループ)

図 4 に示すとおり「ツイングループ」は、円を二つ隣接させた形となっています。この難所に限っては最小半径の規定は適用されません。青い丸印で繋がれた線がゲートを示します。青い矢印が通過の規定方向です。

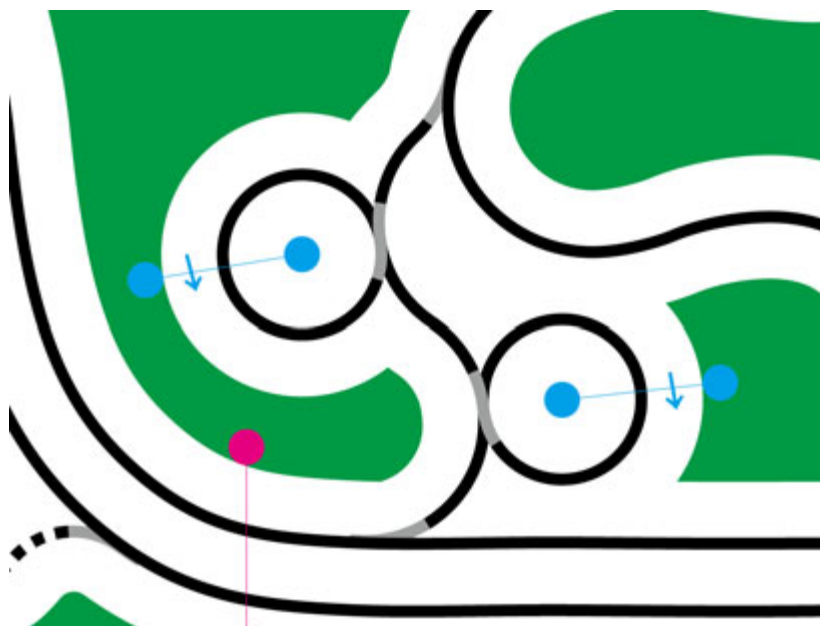


図 4 ツィングループ

2.7. イン・アウト共通難所(坂道)

コース最終コーナーからゴールゲートまでの区間に凸形の勾配を設け、これを「坂道」と呼びます。上り勾配は約4%、下り勾配は約2%です。

3. 走行体

走行体は、LEGO ブロックおよび LEGO Mindstorms を利用し、別途提示する設計図どおりに組み立てられたもののみ使用可能とし、競技者自身が用意するものとします。図 5 は走行体を規定どおりに組み立てた場合の概観です。ただし光センサの高さ(タッチセンサとの接触部分と、光センサ自体の高さ)については、規定のパーツを使用する中で調整可能なものとします。また、センサと RCX 間の配線も調整可能です。タッチセンサの値をプログラムで使用しない場合は配線パーツ自体を省略することも認められています。

LEGO 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接合部に接着剤や輪ゴムなどで補強することができます。

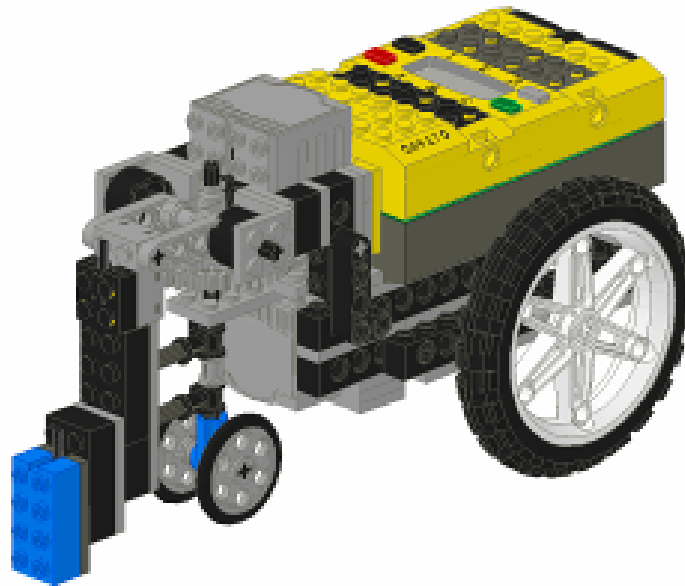


図 5 走行体概観図

3.1. 走行体への装飾

走行体に、装飾を目的とした若干の部品の追加は可能とします。例えば、LEGO のミニフィグ(人形)をドライバーとして載せる、旗を立てるなどです。ただし、走行性能や機体サイズが著しく変化する部品の追加は禁止します。

3.2. 遮光スカート

光センサの測定値を安定化する目的で、光センサの周囲に遮光スカートを設置することができます。遮光スカートを設置した場合は、遮光スカートも走行体の一部として判断されます。遮光スカートは、走行体の横幅に収まる(横幅をはみ出さない)大きさで他競技者の走路妨害にならない範囲、および、走行性能を著しく変化させない範囲で、競技者が自由に製作できます。材料はラシャ紙など紙製でコースを汚さないものを使用してください。LEGO ブロックを使用した遮光スカートは、その重量によって走行特性が変わる可能性があるため禁止します。また、遮光スカートはコース面に触れないようにしてください。

遮光スカートは、外乱からの影響を抑えるのが目的です。「受光・発光部分の間に遮光を目的とした遮光物を設置する」、「受光・発光部分に光学的なフィルタ(フィルム)を設置する」など、受光・発光部分に細工をすることは、遮光スカートとしては認められません。

なお、遮光スカートとして、光センサの上部全体(受光・発光部分のある底面以外)をアルミホイルで覆うことは認められています(これにより、光センサの感度が上がる場合があることがわかっています)。

図 6 に、改良の一例を示します。遮光スカートによる改良と、アルミホイルで覆う改良のうち、どちらか一方のみ使用することも可能です。

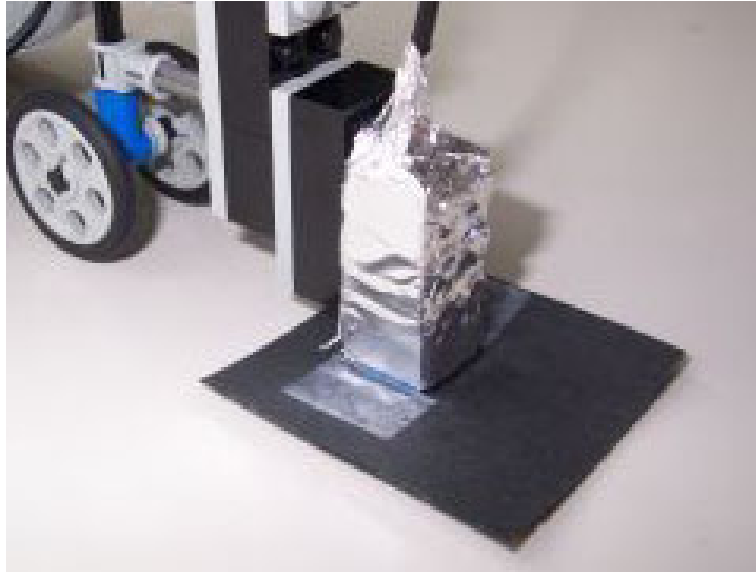


図 6 遮光スカート

3.3. タッチセンサ部の改良

タッチセンサ部の改良については、これまでの大会のなかで参加者から募集し技術委員会で認定してきました。2008 年大会では新規の改良は受け付けません。競技会で使用する走行体への改良は、本章に示す改良(LEGO 式、LEGO 式(なんだいや版)、LEGO 丸帽子式)の中から参加者の判断で選択してください。

- LEGO 式
図 7 に示すように組み立ててください。使用するブロックは図 8 に示すとおりです。
- LEGO 式(なんだいや版)
図 9 に示すように組み立ててください。使用するブロックは図 10 のとおりです。
- LEGO 丸帽子式
図 11 に示すように組み立ててください。使用するブロックは、図 12 のとおりです。
- LEGO 丸帽子式改
図 13 に示すように組み立ててください。使用するブロックは、図 14 のとおりです。

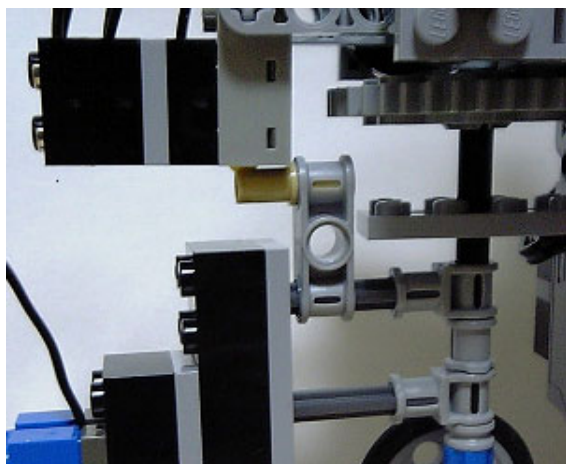


図 7 LEGO 式概観



図 8 LEGO 式使用ブロック

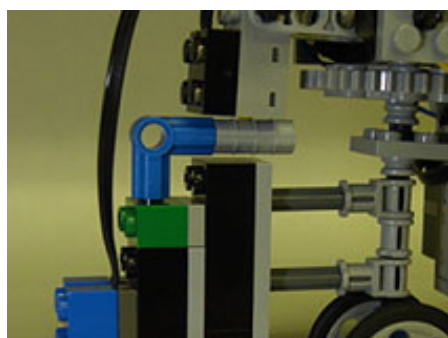


図 9 LEGO 式(なんだいや版)概観



図 10 LEGO 式(なんだいや版)使用ブロック

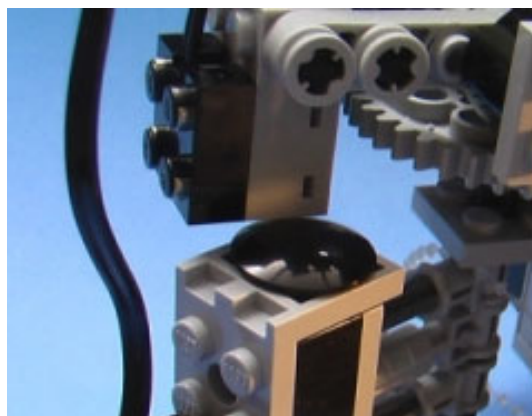


図 11 LEGO 丸帽子式概観

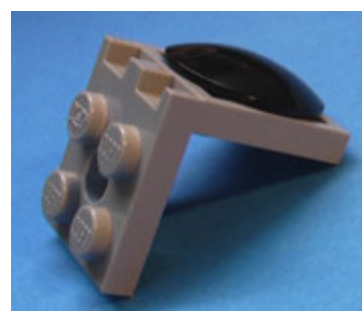


図 12 LEGO 丸帽子式使用ブロック

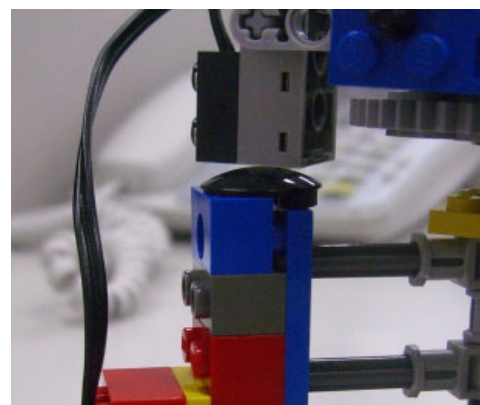


図 13 LEGO 丸帽子式改外観



図 14 LEGO 丸帽子式改使用ブロック

3.4. ステア部と駆動部の連結

ステア部と駆動部の連結には、本章で示す組み立て方のみ車検を通過できます。

3.4.1.L 字ブロックによる連結

L 字ブロックを利用した連結方法です。L 字ブロックはキットにより、同梱される大きさが違うものがあるため、図 15 に示す 2 パターン（左：3×5、右：2×4）を許可しています（MLCADデータでは、右：2×4 による連結が示されていますが、左：3×5 も許可しています）。

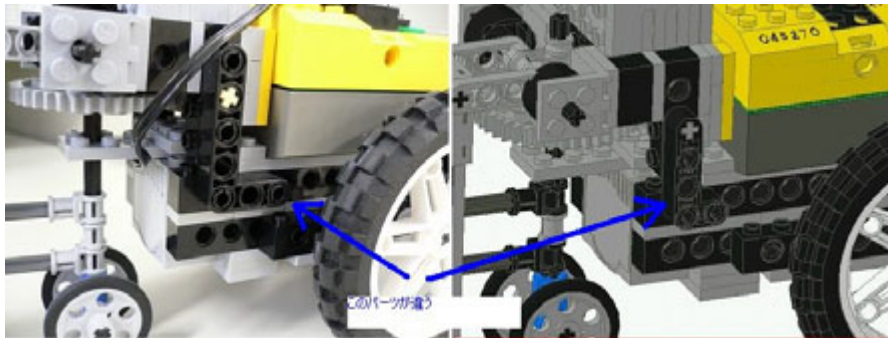


図 15 L 字ブロックによる連結

3.4.2.チームチャレンジセット

チームチャレンジセットにはL字パーツが含まれないため図 16 に示すと通りの連結方法が許可されています（MLCADデータで示される通りです）。



図 16 チームチャレンジセットでの連結

3.4.3.違反となる連結方法例

図 17、図 18 のような連結は、走行体の規定に違反となり車検を通過できません。



図 17 規定外ブロックでの連結1

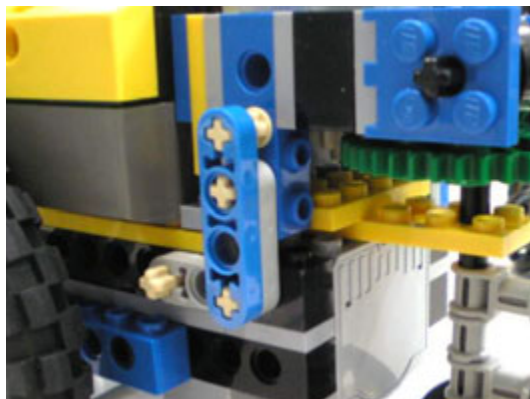


図 18 規定外ブロックでの連結2

3.5. 禁止される行為

競技の公平性を保つため、次に示す改造行為は禁止します。

- コースを汚す可能性のある行為(グリスアップなど)。
- 走行特性としての剛性を増す行為(駆動部とステアリング部を連結するなど)。
- LEGO のパーツ、ブロックを加工 (RCX、モータ、センサの分解・改造を含む) する行為。

4. プログラム

本競技で使用するプログラムは、別途提出するモデルに対応していることが必須です。

4.1. 開発環境

開発環境は、参加者が自由に選択することができます。また事務局では開発環境のリファレンスとして、brickOS と lejos を提供します。

事務局が用意したライブラリ(brickOS と lejos)以外を使用する場合、および、ライブラリ (brickOS と lejos) を改変する場合は、以下の条件のもとに使用が認められています。

- 全ての参加者が容易に利用可能であること。
- 参加者全員にその内容が公開されていること。
- 競技会前の別途定める期限までに、技術委員会の認定を受けていること。

4.2. 自動生成

MDD (Model Driven Development) の技術を利用する場合には、その環境を提出するモデルに記述することが求められます。

5. 競技

各チームがインコースとアウトコースに1回ずつチャレンジします。1つの競技は、競技者によるキャリブレーションに始まり、完走後競技者が自チームの走行体を回収するか、リタイア/失格となることで終了します。

5.1. 競技結果

競技結果は、アウトコースとインコースの「リザルトタイム」の合計とします。「リザルトタイム」は、「走行タイム」から「ボーナスタイム」を減算したものです。「リザルトタイム」、「走行タイム」、「ボーナスタイム」の詳細は、6タイムを参照してください。

競技結果のタイムが短いほうを優位と判定します。競技結果の上位3位までの競技者で同一時間になった場合は、順位決定のために再競技を行います。このときは、再競技の時間の短い方を上位とします。ただし、その時間は本競技の結果には反映されません。

5.2. 出走順

出走順序は何人も恣意的に制御できないような方法によって公正に決めるものとします。出走順は、競技会前日までに運営委員会より参加者にアナウンスされます。

5.3. 競技開始シーケンス

競技中は、チームの代表1名だけが走行体の操作を行うことができます。前の競技が終了するまでにプログラムのダウンロードなど必要な準備を終らせておいてください。

前の競技が終了した時点から、最終的なキャリブレーションを1分以上設けます。キャリブレーションは最終的な調整のみで、プログラムの書き換えは行えません。キャリブレーションの終了は、インコース・アウトコースの両チームがキャリブレーションを終えるか、審判からキャリブレーション終了の指示があるまでです。

キャリブレーションが終了したら走行体をスタート位置に設置します。走行体の設置が終了したら、審判からの合図を待ちます。インコース・アウトコースの両チームの準備が整った時点で審判は競技開始の合図を出します。

審判から「Go」の合図で競技が開始されます。この合図で走行体に競技開始を指令してください。走行体への競技開始の指令は、任意(電源を入れる、ボタンを押す、センサに触れるなど)です。また、走行体設置時に走行体を手で押さえておき、競技開始の合図で手を離すことでスタートすることも認められています。

表 1 競技開始までの手順

	競技者	審判
①	キャリブレーションを行う	
②	スタート位置に走行体を置く	走行体の位置に不正がないか確認する

③		「Go to the start, Ready…」と言う
④	走行体の走行を開始する	「Go」と言い、競技開始

5.4. 周回判定

スタート後、ゴールゲートを規定方向（コース左回り）から通過した時点で周回開始と判定します。周回開始後、中間ゲートを規定方向から通過し、次にゴールゲートを規定方向から通過すれば1周したものとみなされます。したがって、走行体は必ずしもレーンに沿って走る必要はありません。走路妨害など失格要件に抵触しない範囲でレーンの外などを走り、前記条件を満たせば、コースを1周したものとみなされます。

5.5. ゴール判定

コースを2周したこととなるゴールゲートを通過した時点で、ゴールしたものとみなし、完走とします。

5.6. リタイア

レース中にレーンを見失い競技が続行できない場合などは、リタイアとなります。リタイアとなった場合、再レース等の措置は適用されません。

- スタート後、走行体が停止し再走行の見込みが無い場合。
- 走行体が転倒（ウィリーは可）・コースから転落した場合。
- 競技前に定めた制限時間（2分）が過ぎたとき。
- 競技者がリタイアを宣言したとき。
- コースに走行体（遮光スカート含む）が接触し走行が不可能となった場合。

5.7. 失格

レース本番において以下の内容に該当する場合失格となります。失格となった場合、走行体は審判・技術委員により走行体が回収されます。失格となった場合、再レース等の措置は適用されません。

- レース開始時点で走行体の準備が完了していない場合。
- 車検において施された封印が解かれている場合。または、その痕跡がある場合。
- スタート後、競技者が走行体へエネルギー、力、情報などを与えた場合。
- 走行体が他レーンを走行中の走行体に対して走路妨害の可能性がある場合。
- 走行体が他レーンの走行体の走路妨害を行った場合（走行体が接触したとき）
（この場合、走路妨害を受けた側は、再レース等の対応が検討されます）
- コースを破損・汚濁する行為を行った場合。
- その他、審判・技術委員が失格と判断する場合。

なお、走行体がコース上に設置される装飾、ゲート等に接触したのみでは、リタイア／失格となりません。接触してもリタイアせずに走行を継続できた場合は、その走行は有効です。

6. タイム

6.1. 競技タイム（リザルトタイム、走行タイム、ボーナスタイム）

競技タイムは「走行タイム」と「ボーナスタイム」から算出されます。走行タイムは、レーススタート後、コースを2周走行しゴールするまでの計測時間です。タイム計測精度は、1/10秒です（1/100秒以下は切り捨て）。計時作業は訓練を積んだオペレータが担当します。完走できなかった場合（リタイア／失格の場合）の走行タイムは2分00.0秒として計算されます。これを「リタイアタイム」と呼びます。

最終的な競技タイムは、走行タイムから「ボーナスタイム」（表2を参照）と呼ばれる値を減算した「リザルトタイム」になります。ボーナスタイムは以下の表で定義されます。

表2 ボーナスタイム設定

ボーナス対象	ボーナスタイム
中間ゲート通過	1回ごとに5秒
ゴールゲート通過	1回ごとに5秒
新ショートカット走破	1周目：10秒 2周目：20秒
ツインループゲート通過	1回目、2回目：5秒 3回目、4回目：10秒
ゴール後停止（オーバーランなし）	10秒
ゴール後停止（オーバーランあり）	5秒

各ボーナスタイムはコースを完走しなくても取得することができます。難所にチャレンジせず2周完走した場合には、中間ゲートとゴールゲートをそれぞれ2回通過していることとなりますので、コースの走行タイムから合計20秒のボーナスタイムを減算したタイムが、そのコースのリザルトタイムになります。

ボーナスタイムを全て取得した場合などでは、リザルトタイムが0やマイナスになる可能性があります、そのまま結果として利用します。

ボーナスタイムは、表2をベースに、地区大会、チャンピオンシップ大会にて、それぞれ調整変更される場合があります。

6.2. 中間ゲートボーナスタイム付与条件

中間ゲートを規定方向（コース左回り）に通過した場合に、ボーナスタイムの付与対象となります。中間ゲート通過時に走行体が中間ゲートに接触した場合でも、中間ゲートを通過したと見なされる場合は、ボーナスタイムの付与対象となります。

各周回につき最初の1回のみがボーナスタイムの付与対象となります。同一周回で複数回通過しても、2回目以降はボーナスタイムの付与対象とはなりません。

6.3. ゴールゲートボーナスタイム付与条件

ゴールゲートを規定方向に通過した場合に、ボーナスタイムの付与対象となります。ゴールゲート通過時に走行体がゴールゲートに接触した場合でも、ゴールゲートを通過したと見なされる場合は、ボーナスタイムの付与対象となります。

各周回につき最初の1回のみがボーナスタイムの付与対象となります。同一周回で複数回通過しても、2回目以降はボーナスタイムの付与対象とはなりません。スタート直後のゴールゲート通過はボーナスタイムの付与対象外とします。

6.4. 新ショートカットボーナスタイム付与条件

新ショートカット付近に配置されるゲートを進行方向に通過した場合に、ボーナスタイムの付与対象となります。ゲート通過時に走行体がゲートに接触した場合でも、ゲートを通過したと見なされる場合は、ボーナスタイムの付与対象となります。

各周回につき最初の1回のみが付与対象となります。同一周回で複数回通過しても、2回目以降はボーナスタイムの付与対象とはなりません。

6.5. ツインループボーナスタイム付与条件

ツインループに配置されるゲートを規定方向に通過した場合にボーナスポイントの付与対象となります。ゲート通過時に走行体がゲートに接触した場合でも、ゲートを通過したと見なされる場合は、ボーナスタイムの付与対象となります。

ツインループには2つのゲートが設置されます。それぞれを通過するごとにボーナスタイムが発生します。ただし、各周回につき最初の1回のみが付与対象となります。同一周回で同じゲートを複数回通過しても、そのゲートに対して2回目以降はボーナスタイムの付与対象とはなりません。

6.6. ゴール後停止ボーナスタイム付与条件

レーススタート時から2分以内に、コースを2周してゴールゲートを通過後3秒間停止できた場合にゴール後停止したことになります。このとき、走行体の先端が、ゴールゲートとゴールゲート以降50cm以内の範囲にあり、走行体の前輪・後輪がコース面に接地し静止している必要があります。前輪または後輪がコースの緑の部分に接地している場合、走行体が転倒(ウィリーを含む)した状態は無効です。

「オーバーランなし」とは、ゴール後停止の有効範囲(ゴールゲート以降50cm以内)を一度もオーバーせずに停止できた場合を指します。「オーバーランあり」は、ゴール後停止の有効範囲をオーバーランした後に、有効範囲に戻って停止できた場合を指します。

6.7. リタイア時のタイム

リタイアとなった場合、走行タイムはリタイアタイムとなりますが、ボーナスタイムは有効です。よってリ

ザルトタイムは、リタイアタイム - ボーナスタイムとなります。例えば1周目の中間ゲート通過後にリタイアしてしまった場合、120秒から5秒を減算した1分55秒が、そのコースのリザルトタイムになります。

6.8. 失格時のタイム

失格と判定された場合のボナスタイムは全て無効となり、リザルトタイムはリタイアタイムとなります。

7. 改訂履歴

版	日付	作業者	更新内容
2.1.0	2008年9月28日	西川	ETロボコン2008チャンピオンシップ大会向け改訂 6.1 ボーナスタイム(表2)を変更 ・新ショートカット走破時のボナスタイムを変更 ・ツインループゲート通過の表現を改善 (ボナスタイム自体の変更なし)
1.2.0	2008年7月8日	山口	3.3 タッチセンサ部の改良にLEGO丸帽子式改を追加 3.2 遮光スカートに遮光スカートの幅を言及 3.5 LEGOの加工を禁止 5.6 リタイヤに再レース無しを明記 5.6 リタイヤにコース接触時の対応を明記 5.7 失格に再レース無しを明記
1.1.0	2008年5月25日	山口	トラック全体図を差し替え スタートラインの位置を明記。 スタート位置を5000mmと記載していたため500mmに修正。 遮光スカートの素材にアルミホイルを追加。 ゲートの通過について追加。 タッチセンサ改良について修正。 ステア部と駆動部の連結方法について追記
1.0.0	2008年4月23日	山口	過去の事例などを反映。 コース画像を最新に変更。 構成・体裁を調整。 難所の名前・説明を校正。 3.1 マーカーの誤記修正。 3.5 アウトコース難所の誤記修正。 6.1 競技結果の説明見直し(7.1にも同様の記述があったため)。 7.1 競技タイムの説明見直し、誤記修正。 7.4 新ショートカットボナスタイム付与条件、7.5 ツインループボナスタイム付与条件の条件見直し(ゲート接触でもOKとする)。 QAを廃止。
0.1.0	2008年4月15日	西川	ETロボコン2007競技規約8.3版をフル盛り込み。 ETロボコン2008での変更部分を仮盛り込み。
0.0.0	2008年1月6日	山口	ETロボコン2007競技規約8.3版をベースに初版作成。

版は、「x.y.z」で振っていく。xは大会ベース版、yは修正リリース版、zは内部修正版とする。