

《競技課題名》

「SMART Cup 2010」

《競技課題》

2 分間の競技時間終了時点において、より多くのピンポン球を相手ゴールに入れたチームを勝ちとする対戦型競技です。ピンポン球をゴールに入れることができなかつた場合でも、競技時間終了時点で多くの Mission を達成しているチームを勝ちとします。

競技フィールドには 3 つの Mission が設けられています。Mission1 では、350ml 飲料缶の上に置かれたオレンジのピンポン球を保持しながら、350ml 飲料缶やアップダウンスロープの障害を通り抜けなければなりません (Dribble)。Mission2 では、Mission1 で保持してきたオレンジのピンポン球を PASS AREA にパスしなければなりません (Pass)。Mission3 では、競技フィールドにあるピンポン球をできるだけ多く相手ゴールに入れなければなりません (Shot)。

競技フィールド内では、相手ロボットと接触があるかもしれません。また、ピンポン球はロボットの動きによって様々な方向に転がります。したがって、環境変化に柔軟に対応可能なロボットが要求されます。

《大会形式》

(ア) 対戦方式

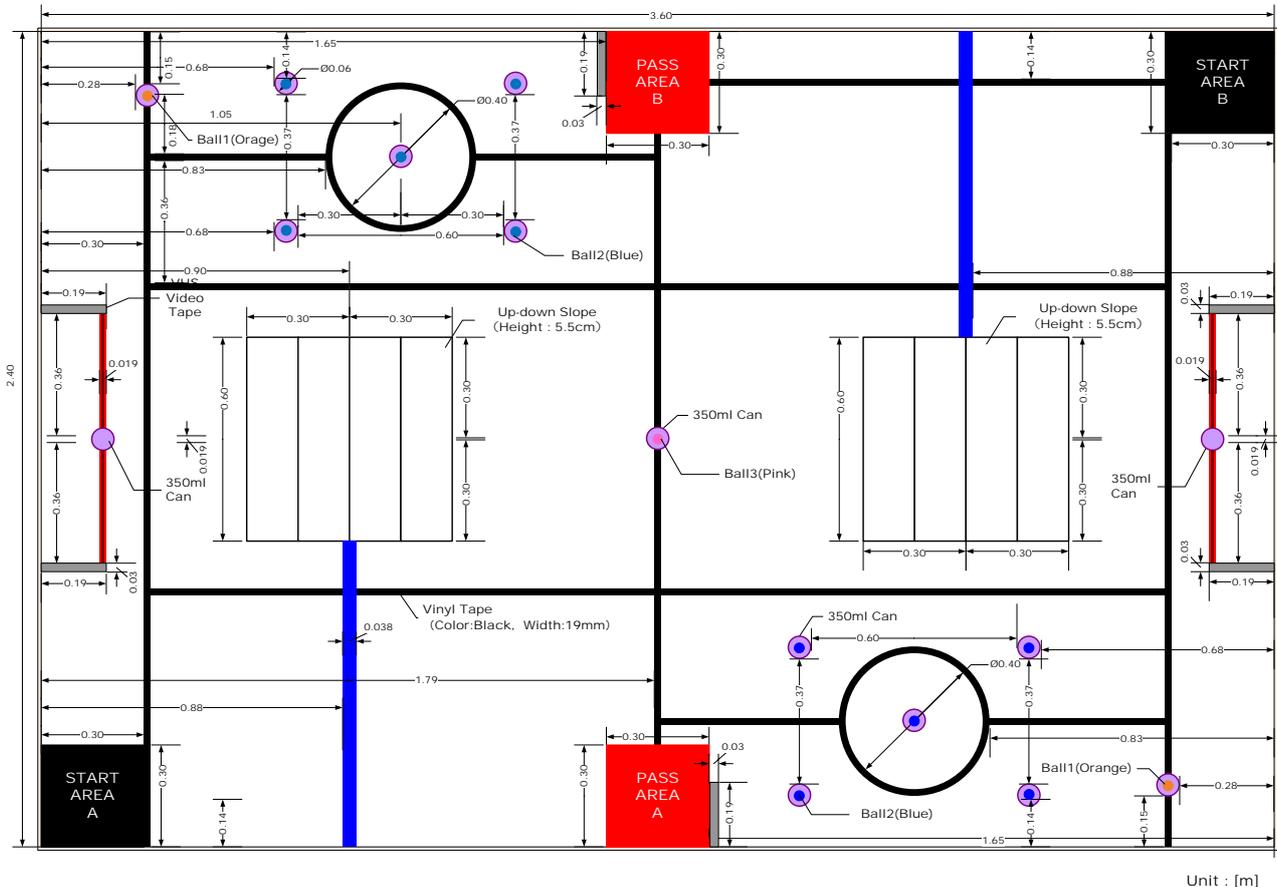
- A) 大会当日、参加チームを幾つかの予選グループに分けます。
- B) 予選のグループ分けは、原則、各チームの代表者による抽選で行います。詳細は、参加チームが確定した後で公開します。
- C) 予選グループごとにリーグ戦を行います。
- D) 勝ち点は、勝ち：3 点、引き分け：1 点、負け：0 点とします。
- E) 各予選グループで、勝ち点の高い上位 2 チームは決勝トーナメントに進出できます。
- F) 勝ち点が同点で上位 2 チームを決定できない場合は、直接対決の結果(勝敗または達成 Mission 数)によって決定します。それでも同点の場合は、各チームの代表者がサイコロを振り、その目の大きい方に決定します。
- G) 各予選グループで上位 2 チームに入れなかつたチームの中から、勝ち点の高い上位 2 チームは、敗者復活として決勝トーナメントに進出できます。
- H) 勝ち点が同点で敗者復活の 2 チームを決定できなかった場合は、
 - (ア) 同じ予選グループに所属している場合
直接対決の結果(勝敗または達成 Mission 数)で決定します。それでも同点の場合は、各チームの代表者がサイコロを振り、その目の大きい方に決定します。
 - (イ) 異なる予選グループに所属している場合
予選リーグ全試合の達成 Mission 総数の多いチームに決定します。ただし、試合総数が異なる場合は、1 試合あたりの平均達成 Mission 数の多いチームに決定します。それでも同点の場合は、各チームの代表者がサイコロを振り、その目の大きい方に決定します。
- I) 決勝トーナメントの対戦相手は、各予選グループ 1 位チーム、2 位チーム、敗者復活チームの順に抽選順を決定し、その抽選順にしたがってトーナメント表の各ブロックを決定します。

(イ) 審判団

- A) 審判団は主審 1 名と副審 2 名で構成します。
- B) 審判団は競技の判定を行います。
- C) 実行委員は、必要に応じて審判団に助言を行うことができます。

《競技フィールド》

図 1 に競技フィールドを上から見た図（寸法付き）を示します。



Unit : [m]

図 1 競技フィールド (Top view)

- (ア) 床材には、ロンシール工業製のロンリウムプレート（白色）を 2 枚，NITOMS 製ビニルテープ幅広 S（厚さ 0.2mm，幅 38mm，白色）で繋いだものを使用します。繋ぎ目は，図 1 のセンターライン付近です。
- (イ) 競技フィールドは，白色に塗装した高さ 8.5cm の木製フェンスで囲みます。
- (ウ) START AREA A と B には，30cm 四方の硬質塩化ビニル板（黒色，0.5mm 厚）を床材に両面テープで貼り付けます。
- (エ) PASS AREA A と B には，30cm 四方の硬質塩化ビニル板（赤色，0.5mm 厚）を床材に両面テープで貼り付けます。
- (オ) 競技フィールド内に描かれた黒色のラインは，NITTO 製電気絶縁用塩化ビニル粘着テープ（厚さ 0.2mm，幅 19mm，黒色）を使用して描きます。
- (カ) 競技フィールド内に描かれた 38mm 幅の青色のラインは，NITTO 製電気絶縁用塩化ビニル粘着テープ（厚さ 0.2mm，幅 19mm，青色）を使用して描きます。
- (キ) 赤色のゴールラインは，NITTO 製電気絶縁用塩化ビニル粘着テープ（厚さ 0.2mm，幅 19mm，赤色）を使用して描きます。ただし，そのテープの上には，図 2(f)に示す三角軸の鉛筆（uni 硬筆書写用鉛筆 三角軸 4B，図 2(e)参照）を両面テープで貼り付け，段差を設けます。
- (ク) アップダウンスロープ（高さ 5.5cm，幅 30cm×60cm，図 2(d)参照）は，両面テープで床材に貼り

付けます。ただし、床材とアップダウンスロープの間には若干の段差が残るため、その段差をNITOMS製ビニルテープ幅広S（厚さ0.2mm、幅38mm、白色）で可能な限り滑らかにします。

- (ケ) PASS AREA の一辺には、VHS ビデオテープを床材に両面テープで貼り付けて壁を作ります。
- (コ) ゴールの両サイドには、VHS ビデオテープを床材に両面テープで貼り付けて壁を作ります。
- (サ) 350ml 飲料缶を図 1 に示す位置に両面テープで固定します。ただし、床材に完全に固定するのは難しいため、横から押した場合は床材が若干盛り上がり傾く場合があります。
- (シ) 350ml 飲料缶の上に、オレンジ（2 個）、ブルー（10 個）、ピンク（1 個）のピンポン球（IGNIO、卓球トレーニングボール、サイズ4cm）を図 3 に示す位置に置きます（置き方は図 2(a)~2(c)参照）。



(a) Ball1（オレンジ）



(b) Ball2（ブルー）



(c) Ball3（ピンク）



(d) アップダウンスロープ



(e) 三角軸の鉛筆



(f) ゴールライン

図 2 ピンポン球と様々な障害物

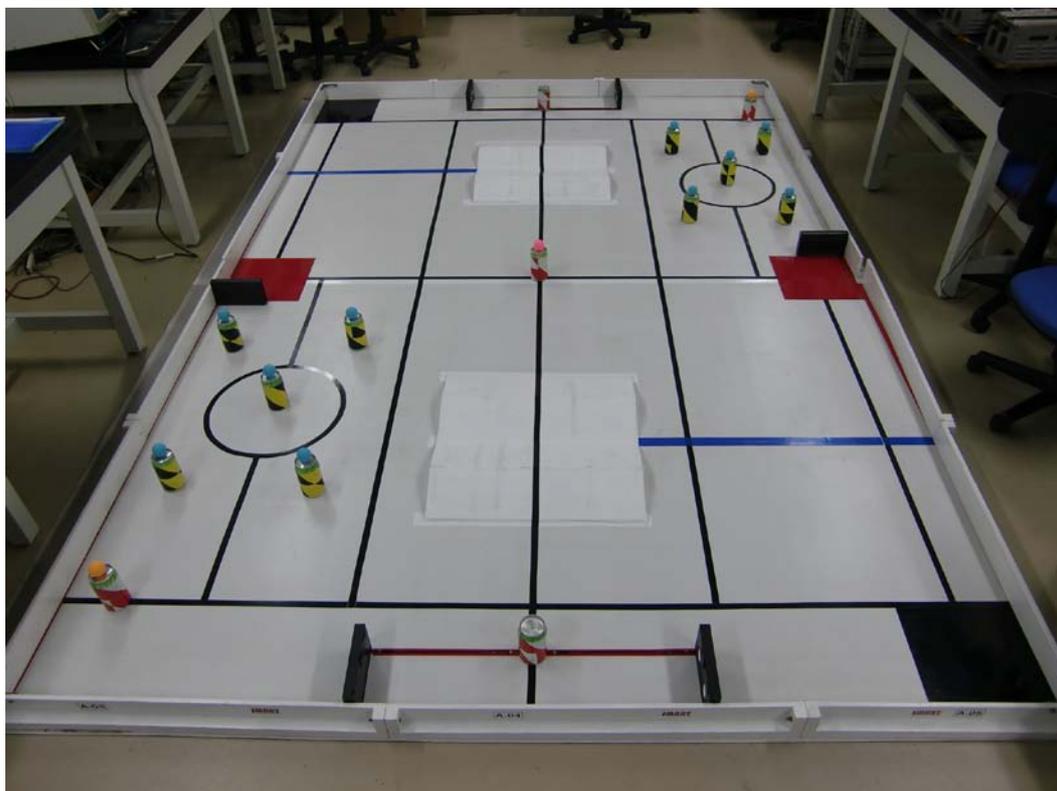


図 3 競技フィールド（写真）

《競技ロボットの条件》

- (ア) LEGO MINDSTORMS NXT 基本セットと LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 のそれぞれ1セットに含まれるパーツを使用してロボットを製作して下さい。ただし、LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 のセットに含まれている RCX 本体、モータ 2 個、タッチセンサ 2 個、光センサ 1 個は使用不可です。その他のパーツは使用してもかまいません。
- (イ) LEGO MINDSTORMS NXT 拡張キットは使用不可です。
- (ウ) LEGO MINDSTORMS RCX 教育用セットの場合、LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 とはパーツ数が異なりますので注意して下さい。SMART の公式ホームページで、LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 のパーツリストを公開していますので、それを参照してパーツ数を確認して下さい。
- (エ) パーツの改造やジャイロセンサや加速度センサなどのセンサの追加は不可です。
- (オ) 自律型のロボットを作して下さい。Bluetooth 等を使った遠隔操作は不可です。
- (カ) スタート、リスタート（スタートエリアからの再スタート）およびリトライ（PASS AREA からの再トライ）時は、ロボットは各エリア（30×30cm）に収まる大きさでなければなりません。ただし、スタート、リスタートおよびリトライした後であれば、30×30cm を超える大きさに変形してもかまいません。
- (キ) 高さと重量に制限はありません。
- (ク) 分離するタイプは不可です。パーツがケーブル等で繋がっていれば分離と見なしません。
- (ケ) 競技中にパーツを追加することはできません。
- (コ) リスタート時やリトライ時にパーツを付け替えたり取り外したりしてもかまいません。
- (サ) プログラムは、LEGO MINDSTORMS NXT 付属のもの、ROBOLABO、フリーの開発環境など、いずれの開発環境を使ってもかまいません。また、ファームウェアを変更してもかまいません。
- (シ) 競技フィールドを故意に汚したり破損させたりするような仕組みは不可です。
- (ス) ブロックを補強するためのテープや接着剤の使用は不可です。
- (セ) 外部（電源アダプタ）から電源供給しながら競技することはできません。乾電池または充電電池を使用して下さい。

《競技形式》

- (ア) 競技中、唯一ロボットに触れることができるのはドライバー（競技中に交替はできませんが、競技ごとに交替してもかまいません）だけです。
- (イ) ドライバーは、まず、START AREA にロボットを置き、審判団のレギュレーションチェック（ロボットが START AREA に収まっているか、使用禁止のパーツを使っていないか）を受けます。
- (ウ) ドライバーは、スタートの合図（計時用ソフトウェアの表示とピープ音）とともに NXT 本体の RUN ボタンを押してロボットを動作させます。
- (エ) スタート直後に審判団からフライングの宣告があった場合は、両チームともフライングリスタート（スタートのやり直し）となります。この場合、競技時間の計測および競技フィールドはスタート前の状態に戻し、フライングしたチームは対戦チームよりも 5 秒遅れてスタートすることになります。フライングリスタートの後で審判団から再度フライングの宣告があった場合は、そのときフライングしたチームを失格とします。
- (オ) 図 4 に示すように、競技フィールドには 3 つの Mission が設けられています。これらの Mission は、必ず Mission 1 から順に達成しなければならない。
- Mission 1 (Dribble)

図 4 に示す Mission1 の中にある 350ml 飲料缶の上に置かれたブルーのピンポン球 (5 個)を床材の上に落とさないように、350ml 飲料缶の上に置かれたオレンジのピンポン玉をキープ (オ

レンジのピンポン球の動きをコントロール)しながら通過すること。そして、オレンジのピンポン球をキープしたままアップダウンスロープの上を通過すること。

【補足説明】

- ① ロボットとオレンジのピンポン球は、飲料缶 A と B の間から入って、飲料缶 C と D の間から出た場合のみ通過と判定します。
 - ② ブルーのピンポン球を床材の上に落としてしまった場合や、オレンジのピンポン球をキープできていないと判定された場合などは、審判団から強制リスタートが宣告されます。
 - ③ Mission1 未達成でリスタートする場合、競技フィールドの状態やピンポン球は現状維持とします。ただし、オレンジのピンポン球に限り、ドライバーが元の位置 (350ml 飲料缶の上) に戻して下さい。
 - ④ アップダウンスロープは、NXT 本体とオレンジのピンポン球がともにアップダウンスロープ上を完全に通過しなければなりません。
- Mission 2 (Pass)

図 4 に示す青色の線を越えないようにオレンジのピンポン球を PASS AREA までパスすること。

【補足説明】

- ① ロボット (ただし、NXT 本体) が青色の線よりも自陣側であればどこからパスしてもかまいません。
 - ② 青色の線上に NXT 本体がある場合は越えていないと判定します。
 - ③ NXT 本体が少しでも青色の線を越えた場合やパスに成功しなかった場合は、Mission2 未達成と判定し、審判団から強制リスタートが宣告されます。
 - ④ オレンジのピンポン球が PASS AREA の硬質塩化ビニル板 (赤色、0.5mm 厚) に一瞬でも触れると Mission 2 達成と判定されます。
- Mission 3 (Shot)

ピンポン球 (競技フィールド内にあるすべてのピンポン球が対象) をできるだけ多く相手ゴール (センターラインを中心に START AREA のある自陣とは反対側のゴール) に入れること。

【補足説明】

- ① ロボット (ただし、NXT 本体) がゴール手前の黒色の線を越えてシュートしてはいけません。黒色の線を越えてシュートしたピンポン球は無効とします。
- ② 競技時間終了時点でゴールに入っているピンポン球の数で獲得ポイントを決定する。
- ③ ゴールしたピンポン球のポイントは以下の通りです。
 ピンクのピンポン球 (図 1 に示す●) : 3 点
 オレンジのピンポン球 (図 1 に示す●) : 2 点
 ブルーのピンポン球 (図 1 に示す●) : 1 点
- ④ 競技時間内であれば何度もシュートしてかまいません。
- ⑤ 自陣のゴールに入れられたピンポン球をゴールの外に出してもかまいません。

(カ) リスタート (START AREA からの再スタート) は、ドライバーがリスタートを副審に告げて認められた場合に限り、Mission2 を達成するまで何度でもできます。

【補足説明】

- リスタートを副審に告げて認められた場合でも、ドライバーがロボットに触れなければリスタートを実行したことはありません。ただし、リスタートが認められてからドライバーがロボットに触れるまでの時間が長いと、一度認められたリスタートは無効になります。リスタートが認められていない状態でドライバーがロボットに触れると失格になりますので注意して下さい。
- Mission2 のみ未達成の場合のリスタートに限り、START AREA から直接 Mission2 にチャレンジしてもかまいません。ただし、ドライバーはオレンジのピンポン球をスタート時の位置 (350ml 飲料缶の上) に戻してから Mission2 にチャレンジして下さい。

- Mission2 を達成した後はリスタート (START AREA からの再スタート) できません。
- リスタート時は、プログラム (ただし、NXT 本体にダウンロード済みのものに限る) を切り換えてもかまいません。

(キ) リトライ (PASS AREA からの再トライ) は、ドライバーがリトライを副審に告げて認められた場合に限り 3 回まで許可されます。

【補足説明】

- リトライを副審に告げて認められた場合でも、ドライバーがロボットに触れなければリトライを実行したことはありません。ただし、リトライが認められてからドライバーがロボットに触れるまでの時間が長いと一度認められたリトライは無効になります。リスタートの場合と同様に、リトライが認められない状態でドライバーがロボットに触れると失格になりますので注意して下さい。
- パスに成功したすべてのピンポン球は、1 回目のリトライに限り、PASS AREA 内のどこに置いてかまいません。また、ロボットに取り込んでかまいません。パスに成功したピンポン球を拾い上げるときは、相手ロボットの動きを邪魔しないように注意して下さい。意図的に邪魔したと判定された場合は失格となります。
- PASS AREA 内にあるピンポン球は、リトライ時に限り、PASS AREA 内であればどこに置いてかまいません。また、ロボットに取り込んでかまいません。
- リトライ時は、プログラム (ただし、NXT 本体にダウンロード済みのものに限る) を切り換えてもかまいません。

(ク) Mission2 を達成するまでは、相手ロボットを邪魔してはいけません。

(ケ) Mission 2 を達成するまでにロボットが確保したピンポン球は、オレンジのピンポン球と同様に Mission2 に基づいてパスに成功しなければ、そのままロボットに取り込んでシュートに向かうことはできない。このとき、パス成功の判定は Mission2 と同じとする。

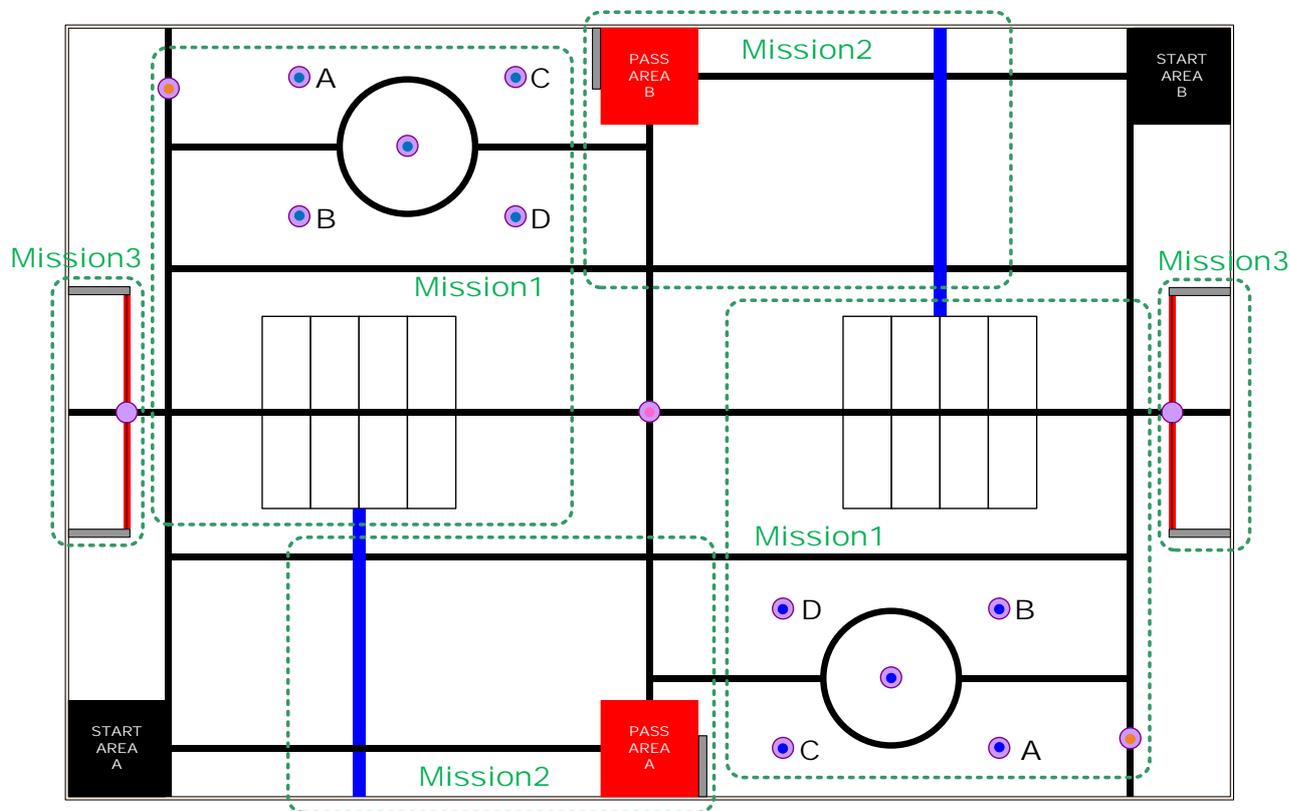


図 4 競技フィールド上に配置された 3 つの Mission (Top View)

《勝敗判定》

- (ア) Mission3 での獲得ポイント数の多いチームを勝ちとし、勝ち点 3 を与えます。
- (イ) 両チームともピンポン球をゴールできなかった場合は、競技時間終了時点までに達成した Mission 数の多いチームを勝ちとし、勝ち点 3 を与えます。
- (ウ) 競技時間終了時点で達成した Mission 数が同じ場合は、
 - A) 予選リーグの場合
 - ◇ 引き分けとして両チームに勝ち点 1 を与えます。
 - B) 決勝トーナメントの場合
 - ◇ 両チームとも Mission 2 まで達成できていない場合は START AREA から、達成できている場合は PASS AREA から 1 分間の延長戦を行います。このとき、競技フィールドは延長戦開始前の状態とします。
 - ◇ 延長戦でも勝敗が決まらなかった場合は 1 分間の再延長戦を行います。
 - ◇ 再延長戦でも勝敗が決まらなかった場合は、実行委員の協議により勝敗の決定方法を決定し、それに基づいて勝敗を決定する。

《競技判定》

- (ア) 競技判定は審判団（主審 1 名と副審 2 名）によって行われ、その最終決定権は主審が持ちます。
- (イ) 違反および禁止行為があったと判定された場合は、主審がその競技を一端中断し、当該チームを失格とします。
- (ウ) 違反および禁止行為によって生じた事態が以後の競技進行に影響を与える場合は、主審がその競技を一端中断し、競技フィールドの整備など適切な措置を取ります。
- (エ) 競技判定に疑問を持ったチームは、競技終了直後に代表者が主審にそのことを申し出、それを受けて審判団は協議します。次の競技が始まった後の異議は一切認めません。
- (オ) 異議申し立ての内容によって、審判団では判断が難しいとされた場合は、実行委員と審判団の協議により最終判断を下し、その返答は主審が行います。

《禁止事項》

下記の禁止事項を行ったと判断された場合はその競技を失格とします。

- (ア) ロボットが競技フィールドの外に出る（競技フィールドの外に出たか否かの判断は、ロボットの一部分が枠外の地面に触れる、NXT 全体が枠の外に出る（地面に触れていなくても）場合を競技フィールド外に出たと判定します）。
- (イ) ピンポン球を競技フィールドの外に出す。
- (ウ) 競技中にピットでロボットの改造やソフトウェアの変更を行う。
- (エ) ロボットが分解および分離する。
- (オ) 競技中にドライバーが審判団の許可無くロボットや競技フィールド（障害物も含む）に触れる。
- (カ) 競技中にドライバー以外のメンバーがロボットや競技フィールド（障害物も含む）に触れる。
- (キ) NXT にダウンロード済みのプログラム以外でロボットを操作する。
- (ク) 競技フィールドや設備等を故意に破損・変形させる。
- (ケ) 審判団の指示に従わない。
- (コ) 審判団に暴言を吐く。

《その他》

競技課題は予告なく更新される場合があります。SMART の公式ホームページから最新バージョンを入手して下さい。

競技課題に関する質問は、ホームページに FAQ として公開するとともに、必要があれば競技課題に反映します。

《更新履歴》

| | | |
|---------|------------|---|
| Ver.1.0 | 2010.9.7 | 競技課題 Ver.1.0 作成 |
| Ver.2.0 | 2010.9.13 | 競技課題 Ver.2.0 公開 |
| Ver.3.0 | 2010.9.15 | 競技課題 Ver.3.0 公開 ● 競技フィールドの不明確な点を修正。 |
| Ver.4.0 | 2010.9.22 | 競技課題 Ver.4.0 公開 ● パス成功後のピンポン球の取り扱いについて記述。 |
| Ver.5.0 | 2010.9.23 | 競技課題 Ver.5.0 公開 ● 相手ロボットを邪魔してかまわない条件を追加。 |
| Ver.6.0 | 2010.9.30 | 競技課題 Ver.6.0 公開 ● 全体の文章を整理。 ● 重要と思われる箇所にアンダーラインを追加。 ● ゴールの両サイドにビデオテープで壁を作っていることを記述。 ● フィールド内に置くピンポン球の個数と置く位置の説明を追加。 ● Bluetooth 等を使った遠隔操作不可の記述を追加。 ● バッテリーについての記述を追加。 ● フライイングについての記述を整理。 ● 各 Mission の内容を詳細に記述。 ● リスタートとリトライを詳細に説明。 |
| Ver.7.0 | 2010.10.27 | 競技課題 Ver.7.0 公開 ● Mission2 達成までにロボットが確保したピンポン球の扱いを明記。 |