

## 《課題名》

「The Triathlon (ザ トライアスロン)」

## 《課題概要》

2 分間の競技時間において、トライアスロンの競技を模した水泳 (Swim)、自転車 (Bike)、長距離走 (Run) のミッションを順にクリアし、多くのピンポン球を GOAL AREA に入れたチームを勝ちとする対戦型競技で、各 Mission には、給水所に見立てた Check Point が用意されています。ピンポン球を GOAL AREA に入れることができなかつた場合や多くのピンポン球を入れている場合でも、対戦チームよりも多くの 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 があります。Mission1 (Swim) は、NXT 基本セットのケースふたの上を通過し、Check Point1 にタッチすれば、Mission クリアとなり、次の Mission に進むことができます。クリアできない場合は、START AREA からリスタートとなります。Mission2 (Bike) は、アップダウンスロープを乗り越え、350ml 飲料缶の間を順 (Gate1~3) に通り抜け、Check Point2 にタッチすればクリアとなります。Mission3(Run)は、Check Point3 にタッチ後、VHS ビデオテープを乗り越えればクリアとなります。ただし、Mission2 クリア後、リスタートすることなく Mission3 にチャレンジする場合に限り、Check Point3 にタッチせずに、VHS ビデオテープの乗り越えにトライできます。リスタートする場合は、Re-START AREA からリスタートし、Check Point3 にタッチしたあと、ビデオテープの乗り越えにトライできます。何れの Mission でも保持したピンポン球は GOAL AREA に入れることができます。

## 《大会形式》

### (ア) 対戦方式

- A) 参加チームを予選グループに分け、リーグ戦を行います。
- B) 予選のグループ分けは、受付時に各チームの代表者による抽選で行います。
- C) 勝ち点は、勝ち：3 点、引き分け：1 点、負け：0 点とします。
- D) 各予選グループで勝ち点の高い上位 2 チームが決勝トーナメントに進出できます。
- E) 勝ち点が同点のため上位 2 チームを決定できない場合は、直接対決の結果により決定します。それでも最終順位を決定できない場合は、決定できるまで再試合を行います。
- F) 敗者復活は行いません。
- G) 決勝トーナメントの対戦相手は、各予選グループ 1 位、2 位の順に抽選順を決定し、その順で決定します。

### (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) 審判団は必要に応じて審査員に助言を求めることができます。

《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。図 2 は、Mission1～3、および Mission2 における Gate1～3 を示します。

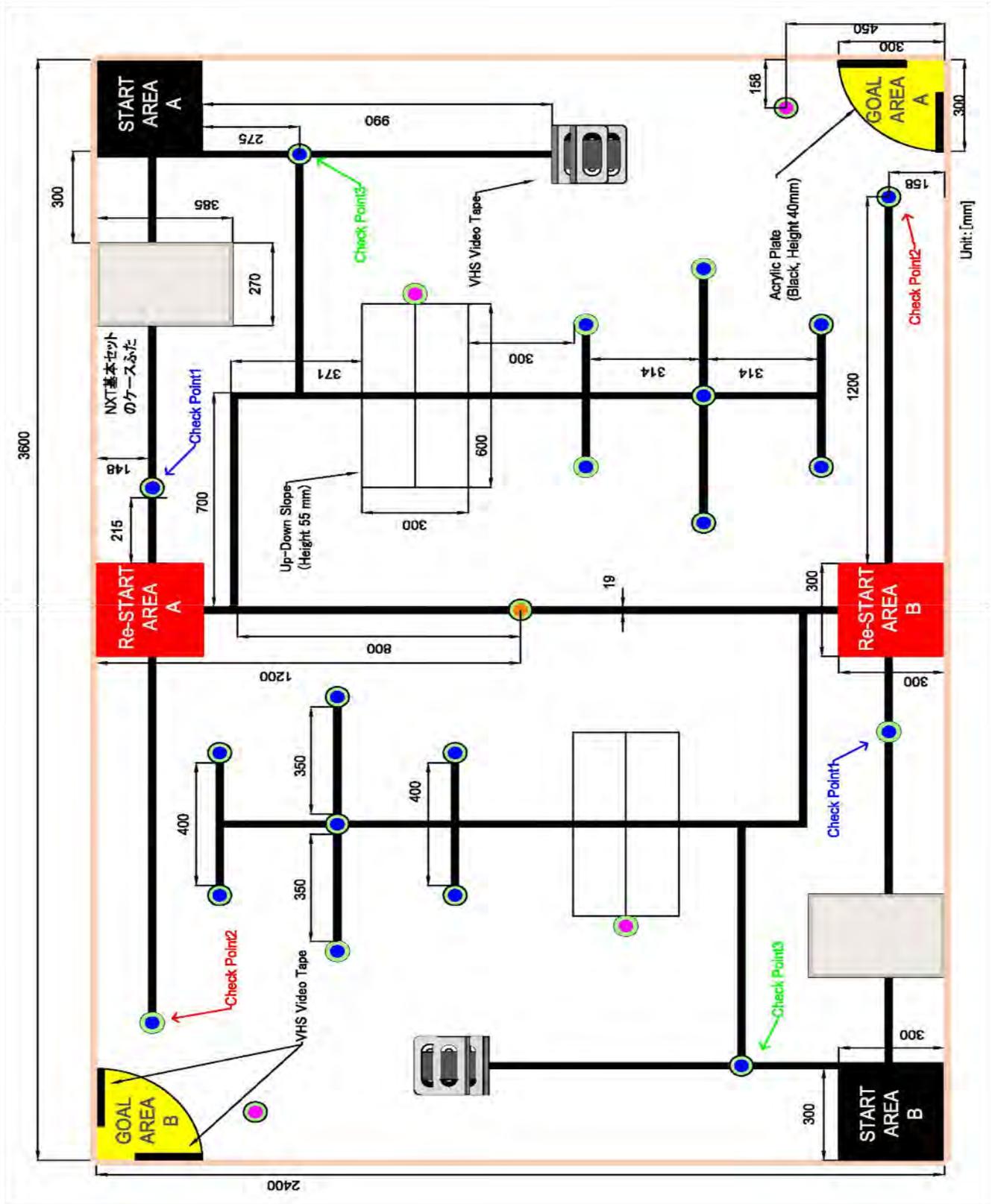


図 1 競技フィールド (Top view)

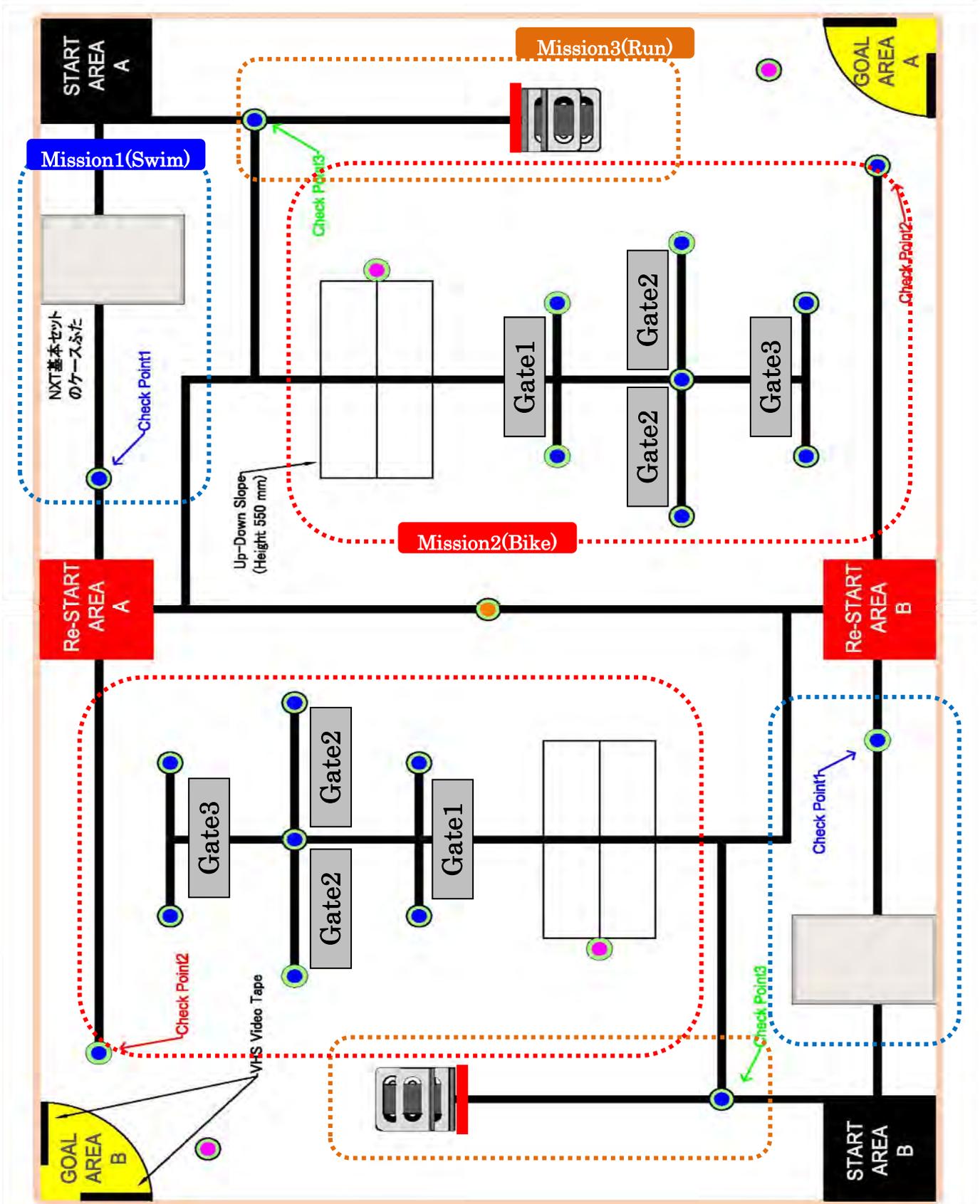


図2 競技フィールド (Mission および Gate 配置)



(a) ピンポン球の置き方



(b) NXT 基本セットのケースふた



(c) アップダウンスロープ



(d) VHS ビデオテープ



(e) GOAL AREA

図3 ピンポン球の置き方、各 Mission に配置する障害物、GOAL AREA

- (ア) 床材は、ロンシール工業のロンリウムプレーン(白色)を 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。ロンリウムプレーンは若干弾力性があります。
- (イ) 白色に塗装した高さ 8.5cm の木製フェンスで競技フィールドを囲みます。
- (ウ) 30cm 四方の硬質塩化ビニル板(黒色, 0.5mm 厚)を床材に貼り付け START AREA A,B とします。
- (エ) 30cm 四方の硬質塩化ビニル板(赤色, 0.5mm 厚)を床材に貼り付け Re-START AREA A,B とします。
- (オ) 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) を使用して黒色のラインを描きます。
- (カ) 図 1 に示す位置に 350ml 飲料缶を両面テープで床材に固定します。ただし、完全に固定するのは難しいため、横から押した場合は若干傾く場合があります。
- (キ) 350ml 飲料缶の上に、ブルー、ピンク、オレンジのピンポン球 (IGNIO, 卓球トレーニングボール, サイズ 4cm) を図 3(a)のように置きます。
- (ク) Mission1 に設置する「NXT 基本セットのケースふた」は、図 1 に示す位置に裏側(凹面)を両面テープで床材に貼り付けます。なお、ケースふたに貼ってある型番シールはそのままとします(図 3 (b) 参照)。
- (ケ) Mission2 に設置する「アップダウンスロープ」(高さ 55mm, 幅 300mm×600mm, 図 3 (c) 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。
- (コ) Mission3 に設置する「VHS ビデオテープ (3 本を組み合わせたもの)」(ケースなし、黒色のガムテープで中のテープが見えないように覆う) で作った段差は、図 1 に示す位置に両面テープで貼り付けます(図 3 (d) 参照)。

(サ) GOAL AREA は、4cm×約 47cm の硬質塩化ビニル板（アクリルサンデー、サンデーシート、厚み 1mm、黒（色番 300））を 1/4 円弧状に置き、VHS ビデオテープを利用して図 3（e）のように固定します。また、VHS ビデオテープは、木製フェンスに固定します。なお、硬質塩化ビニル板は床材に固定しないため、**押すと GOAL AREA 内側に変形**します。

### 《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 セット以内のパーツを使ってロボットを製作して下さい。ただし、LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 のセットに含まれるパーツのうち、使用可能パーツのチェックシートに×印のあるものは使用不可。
- (イ) LEGO MINDSTORMS NXT 拡張キットは使用不可です。
- (ウ) LEGO MINDSTORMS NXT には、Ver.1.0 と Ver.2.x があり、新たなパーツの追加や AC バッテリーから DC バッテリーへの変更がありましたが、いずれを使用してもかまいません。
- (エ) LEGO MINDSTORMS RCX 教育用セットの場合、LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 とはパーツの種類や数が異なります。SMART の公式ホームページで公開している LEGO MINDSTORMS RCX Ver.2.0 のパーツリストを見て確認して下さい。
- (オ) パーツの改造やセンサ（ジャイロセンサや加速度センサなど）を追加してはいけません。
- (カ) ロボットを Bluetooth 等で遠隔操作してはいけません。
- (キ) スタート、フライングリスタートおよびリスタートの時、ロボットの大きさは 30×30cm に収まるようにして下さい。スタート、フライングリスタートおよびリスタートの後であれば、30×30cm を超える大きさに変形してもかまいません。
- (ク) 高さや重量に制限はありません。
- (ケ) 分離（ただし、ロボットの動作中に外れたパーツがケーブルなどで繋がっている場合は分離と見なさない）するタイプのロボットは不可です。
- (コ) プログラムの開発環境に制限はありません。
- (サ) 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、破損したりする仕組みを持たせてはいけません。
- (ス) ブロックを補強するためのテープや接着剤を使用してはいけません。
- (セ) 外部電源（電源アダプタ）を使用してはいけません。

### 《競技形式》

- (ア) 競技中にロボットに触れることができるのはプレイヤー 1 名のみです。
- (イ) プレイヤーは自陣の START AREA にロボットを置き、主審および副審のレギュレーションチェック（ロボットの大きさや使用禁止パーツの使用などのチェック）を受けます。
- (ウ) スタートの合図（計時用ソフトウェアのカウントダウンとビーブ音）の後、プレイヤーは NXT 本体の RUN ボタンを押してロボットを動作させます。
- (エ) スタート直後に主審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相手チームよりも 5 秒遅れで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フライングしたチームは失格となります。

(オ) 各 Mission クリア前・後にかかわらず、保持したピンポン球は、GOAL AREA に入れることができ、また、自陣のコート内であれば、どの 350ml 飲料缶上のピンポン球からでも良いこととしますが、Mission を全てクリアしなければ、相手コートに配置したピンポン球を落としたり、保持することはできません。なお、中央に配置したピンポン球 (オレンジ) は各チーム、自陣に含めます。

(カ) 3つの Mission は Mission1 から順に達成しなければなりません。Mission1～3 の達成条件は以下の通りです。なお、各 Mission 終了後に GOAL AREA にピンポン球を入れに行ってもかまいませんが、勝利には、Mission 達成数が優先されます。また、各 Mission に設置した、「ケースふた」「アップダウンスロープ」「VHS ビデオテープ」の通過判定は、NXT インテリジェントブロック全体がそれぞれの上を通ったか否かで行います。なお、各 Mission で既に成功した課題は、スキップしてよいこととします。但し、Mission2 における Gate1～3 の通過は、全てクリアした場合にスキップしてよいこととします。

● Mission1 (Swim) ※図 2 青枠 (図 4 に Mission 達成の流れを示す)

図 1 に示すエリア (NXT 基本セットのケースふた) を通過し、Check Point1 (350ml 飲料缶) にタッチしなさい。この時、350ml 飲料缶上のピンポン球を保持してもかまいません。Mission がクリアできない場合は、START エリアからリスタートすることができます。なお、**Mission がクリアできれば、Re-START AREA からリスタートし、Mission2 にトライできます。**また、競技中は、飲料缶から落ちたピンポン球やロボットが保持したピンポン球を元の位置に戻すことはしません。

● Mission2 (Bike) ※図 2 赤枠 (図 5 に Mission 達成の流れを示す)

図 1 に示すアップダウンスロープを乗り越え、Gate1～3 の順に通り返け、Check Point2 にタッチしなさい。この時、350ml 飲料缶上のピンポン球を保持してもかまいません。なお、Mission2 がクリアできない場合は、Re-START AREA からリスタートすることができます。また、競技中は、飲料缶から落ちたピンポン球やロボットが保持したピンポン球を元の位置に戻すことはしません。

● Mission3 (Run) ※図 2 橙枠 (図 6 に Mission 達成の流れを示す)

図 1 に示す Check Point3 (350ml 飲料缶) にタッチし、ビデオテープを乗り越えなさい。なお、Mission2 達成後、リスタートして Mission3 にチャレンジするロボットは Re-START AREA からリスタートし、Check Point3 (350ml 飲料缶) にタッチしてから、VHS ビデオテープ乗り越えにトライしなければなりません。ただし、Mission2 達成後、リスタートせずに Mission3 にチャレンジするロボットは、Check Point3 へのタッチが免除され、直接 VHS ビデオテープ乗り越えにトライすることができます。ただし、図 2 の赤線で示した部分から乗り越えなければなりません。また、Mission2 達成後、ビデオテープ乗り越えに失敗した場合は、START AREA からリスタートすることができます。この時、START AREA からリスタートするためには、ロボットの一部分がビデオテープの START AREA 側 (図 2 の赤線で示した箇所) に接触していなければなりません。また、競技中は、飲料缶から落ちたピンポン球やロボットが保持したピンポン球を元の位置に戻すことはしません。

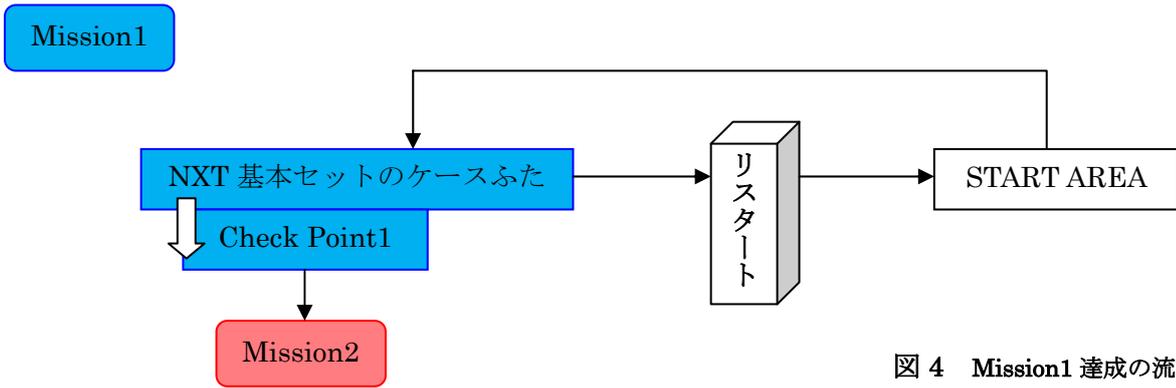


図 4 Mission1 達成の流れ

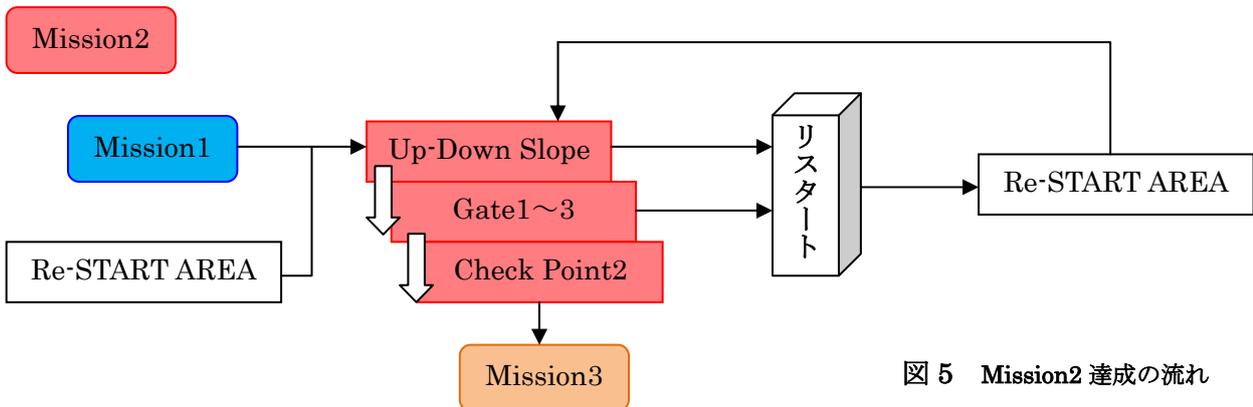


図 5 Mission2 達成の流れ

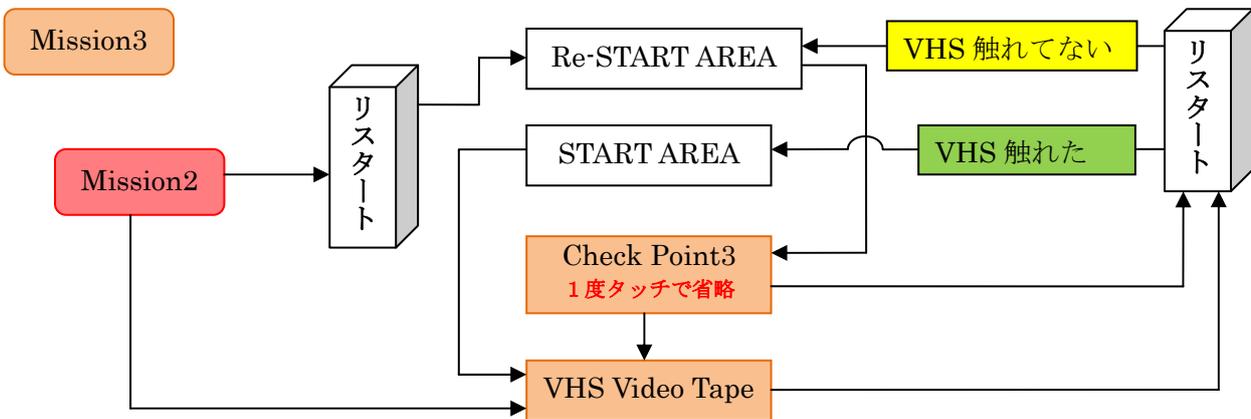


図 6 Mission3 達成の流れ

(キ) 競技フィールドには、図 1 に示すように、350ml 飲料缶上にブルー、オレンジ、ピンクのピンポン球が置かれています。このピンポン球を GOAL AREA に入れてポイントを獲得します。なお、ロボットが同時に保持（コントロール）できるピンポン球の数は 1 個です。また、ピンポン球はどのように保持してもかまいません。

- (ク) Mission2 以降のリスタート（フライングリスタートとは別）は、Re-START AREA から行いますが、Mission2 クリア後、Mission3 に配置したビデオテープを 1 度でもタッチしていれば、START AREA からリスタートできます。
- (ケ) リスタート回数は、5 回までとします。
- (コ) 相手ロボットに接触しても失格にはなりません。ただし、審判団が接触により膠着状態が続くと判断した場合は、強制リスタートが宣告されることがあります。このときのリスタートは、通常のリスタート回数に含めません。リスタート回数に含まれるのは、プレイヤーからのリクエストによるリスタートの場合のみです。
- (サ) リスタートは、プレイヤーがリスタートを副審に告げ、副審がそれを認めた場合に限り許されます。ただし、リスタートが副審に認められても、プレイヤーがロボットに触れなければリスタートにはなりません。つまり、プレイヤーがロボットに触れた瞬間にリスタートを選択したことになります。従って、リスタートが副審に認められた時から、ロボットに触れるまでの間に、ロボットが分離した場合は、失格となります。
- (シ) リスタート時にプログラム（ただし、NXT 本体にダウンロード済みのものに限る）を切り換えたり、パーツを付け替えたりしてもかまいません。ただし、新たにパーツを付け加えたり、プログラムをダウンロードしてはいけません。
- (ス) ピンポン球を保持した状態のときにリスタートを宣言した場合は、  
A) ピンポン球を保持したままリスタートする。  
B) 保持したピンポン球を Re-START AREA 内、もしくは、START AREA 内に置いてからリスタートする  
のいずれかを選択できます。
- (セ) 競技中は、相手ロボットの動きを邪魔してはいけません。なお、ロボット同士の接触等により、膠着状態が続くようであれば、主審の判断で強制リスタートが宣言される場合があります。
- (ソ) 競技時間は 2 分間とします。
- (タ) GOAL AREA に入れたピンポン球のポイントは以下の通りです。  
ブルー : 1 ポイント  
オレンジ : 2 ポイント  
ピンク : 3 ポイント
- (チ) 競技フィールドの外にピンポン球を出しても失格にはなりません。また、競技フィールドの外に出たピンポン球は、競技フィールドの中に戻しません。

## 《勝敗判定》

- (ア) 多くの Mission をクリアしたチームを勝ちとし、勝ち点 3 を与えます。ただし、達成 Mission 数が同じ場合は、ゴールできたピンポン球の得点が高いチームを勝ちとします。
- (イ) 達成 Mission 数、および、ポイント総数が同点の場合は、
- A) 予選リーグ
- ◇ 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
- ◇ 1 分間の延長戦を行います。この時、競技フィールドは延長戦開始前の状態とします。
  - ◇ 延長戦でも勝敗がつかなかった場合は、再延長戦を行います。**この時、競技フィールドは元の状態（競技開始前の状態）に戻すこととします。**
- (ウ) 再延長戦でも勝敗がつかなかった場合は、審査員で勝敗の決定方法を競技し、勝敗を決定します。

## 《競技判定》

- (ア) 競技判定は審判団（主審と副審 2 名）が行います。
- (イ) 違反および禁止行為があったと判断される場合は、主審がそのことを宣言し、当該チームを失格とします。当該チームのプレイヤーは速やかにロボットを競技フィールドの外に出します、このとき、相手チームの競技は続行します（予選リーグの場合、獲得ポイント総数が決勝トーナメント進出に影響を与えるため）。
- (ウ) 違反および禁止行為によって生じた事態がこれ以降の競技進行に問題となる場合は、競技を一旦中断して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て下さい。次の競技が始まった後の異議申し立ては一切認めません。
- (オ) 異議申し立てに対する返答は、審判団で協議した上で主審が行います、ただし、異議申し立ての内容が審判団だけで判定し難い場合は、審判員との競技により最終判定を下します。

## 《禁止行為》

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（外に出たか否かは、ロボットの一部分が競技フィールド外の地面に振れているか、また、NXT 本体が枠の外に出ているか（地面に触れていなくても）で判断します）。
- (イ) ロボットが GOAL AREA 内に入る（入ったか否かは、ロボットの一部分が GOAL 内の床面に触れているか、また NXT 本体（一部でも）が GOAL 内に入ったか（地面に触れていなくても）で判断します）。
- (ウ) 競技中に相手ロボットの進路上や相手コートの START AREA 及び Re-START AREA にロボットを故意に停止する行為（妨害行為）を禁止し、主審・副審の判断のもと失格とします。**
- (エ) Mission を全てクリアしていないにもかかわらず、相手コートのピンポン球を落としたり、保持する行為を禁止します。ただし、中央のピンポン球（オレンジ）は除きます。**
- (オ) 相手チームが入れたピンポン球を GOAL の外に出す。

- (カ) 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。
- (キ) 競技中にパーツを追加する。ただし、リスタートにパーツの付け替えや取り外しをすることは許されず。
- (ク) リスタートで、NXT に新たにプログラムをダウンロードする。
- (ケ) ロボットが分解および分離する。
- (コ) 競技中にプレイヤーが主審や副審の許可無くロボットや競技フィールド（障害物を含む）に触れる。
- (サ) 競技中にプレイヤー以外のメンバーがロボットや競技フィールド（障害物を含む）に触れる。
- (シ) NXT にダウンロードしたプログラム以外でロボットを操作する。
- (ス) 競技フィールドや設備等を故意に破損・変形させる。
- (セ) 審判の指示に従わない。
- (ソ) 審判に暴言を吐く。

### 《その他》

競技課題は予告なく更新される場合があります。常に、SMART の公式ホームページ (<http://www-sky.ee.tokushima-u.ac.jp/smart/>) にアクセスし、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 FAQ として公開します。

### 《更新履歴》

Ver.1.0                      2013.11.8                      競技課題 Ver.1.0 公開