

## ロボミントン

## 1 イントロダクション

1.1 今回の競技課題は、バドミントンのダブルスをモチーフにしています。

2台のロボットが、互いに協力し、どのようにシャトルを打ち合うかが今回の競技課題の魅力です。

試合は、ラリーが長く続けば続くほど競技は白熱します。またユニークな打ち方をするロボットが登場しても面白いでしょう。そして目が覚めるようなジャンピングスマッシュが決まれば、観客の興奮は頂点に達するでしょう。

そんなロボットを若きエンジニア達が製作し、ここインドネシア・ジョグジャカルタに集い、熱戦を繰り広げてくれることを期待しています。

## 2 安全対策について

2.1 各国、各校の安全作業ガイドライン等を遵守してください。

2.2 すべてのロボットは、会場にいるあらゆる人（他チーム、運営スタッフ、観客等）に危害を与えないよう、安全に十分考慮して製作してください。

2.3 チームメンバーは、競技中、ヘルメットと安全メガネ、靴を必ず装着してください。

2.4 レーザーを使用する場合は、クラス2以下にしてください。

2.5 ロボットの製作期間だけでなく、試運転、練習中は、腕や足が露出せずかつ巻き込まれにくい服装と手袋を着用するなど、すべての期間において安全に留意してください。

2.6 ロボットには非常停止スイッチを必ず取り付けてください。

2.7 事故発生時に直ぐに対応できるよう一人での練習は行わないでください。

2.8 設計上のミスや改造により、回路への過電流、衝撃によるバッテリーの短絡、発火が大きな事故を起こさないため、以下のことを励行してください。

2.8.1 適切な容量の配線、ヒューズを使用にする。

2.8.2 可燃物から離れて作業する。

2.8.3 バッテリーの不許可改造をしない。

2.8.4 バッテリーメーカーが指定した適切な充電器を利用する。

2.9 上記以外にも、ロボットの特徴に応じた危険事象が想定されるため、各ロボットの特徴に応じた効果的な安全対策を講じてください。

2.10 単一故障・誤操作で重大な事故を生じないように安全対策を行ってください。

## 3 コンテストへの参加資格について

3.1 チームは、同じ学校に在籍するチームメンバー3人、指導教員1人、ピットクルーで構成しなければいけません。

3.2 チームメンバーとピットクルーは、大会実施時に現役の学生でなければいけません。大学院生の参加は認めません。

3.3 ロボットは、チームメンバーとピットクルーが、デザインし製作しなければいけ

ません。

- 3.4 競技に参加できるのは、チームメンバー3人だけです。
- 3.5 ピットクルーは、ピットエリア内でのロボットの調整や競技フィールドにロボットを運ぶことができます。人数は3人までです。

#### 4 競技の開始から勝敗決定までの流れ

- 4.1 どちらのチームが先にサーブをするかは、試合前のくじ引きで決定します。
- 4.2 各チームは、審判から渡された6つのシャトルをロボットに搭載しなければいけません。シャトルをどのような配分でロボットに搭載しても構いません。
- 4.3 セッティングタイム
  - 4.3.1 審判の合図で競技開始の準備（セッティングタイム）を1分間することができます。
  - 4.3.2 セッティングタイム前までは、ロボットの駆動系の電源は切っておいてください。
  - 4.3.3 自チーム側のフィールド内であれば、どこでセッティングしても構いません。
  - 4.3.4 セッティングタイム中は、チームメンバー3人とピットクルー3人が競技の準備をすることができます。
  - 4.3.5 6つのシャトルを渡すので、
    - ・セッティングタイム
    - ・得点が決まってから次のサーブを打つまでの15秒間（4.5.7参照）
    - ・タイムアウト（4.7.5参照）
 中にロボットへ搭載してください。  
 ロボットへ搭載するシャトルの数は幾つでも構いません。

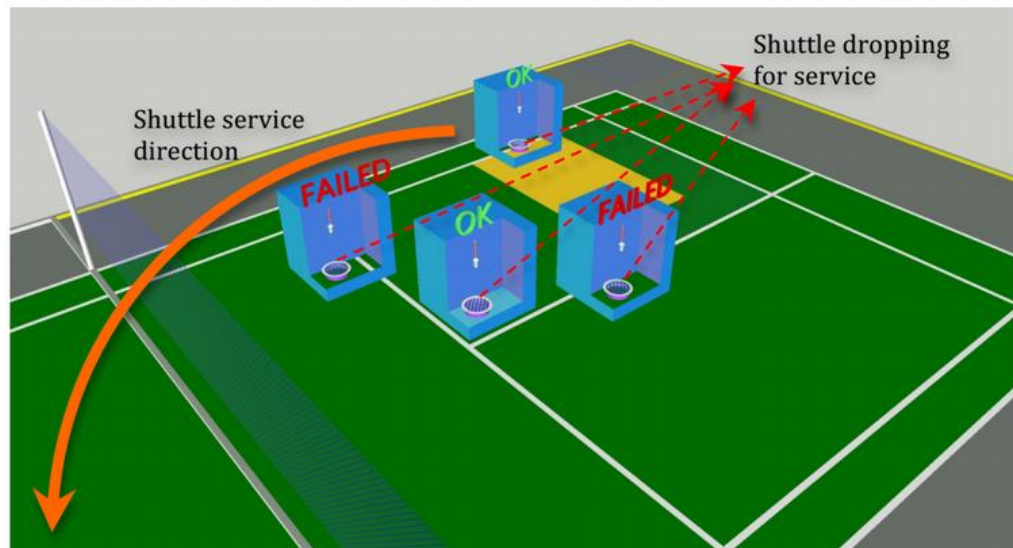
#### 4.4 サーブについて

- 4.4.1 サーブは、各チームが交互に行います。
- 4.4.2 サーブは、審判が笛を吹いてから5秒以内に打たなければいけません。
- 4.4.3 サーブをするロボットは、どちらのロボットでも構いません。
- 4.4.4 サーブをするロボットは、ロボットの一部分が自チームのネットに対して右側のサーブエリア（境界線を含む）に接地していなければいけません。(Fig. 1と4参照)



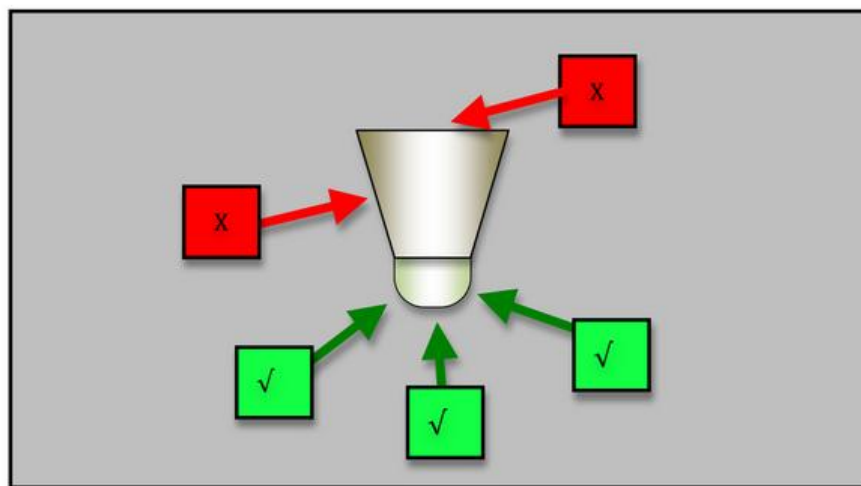
Figure 1: The legal (OK) and the illegal (FAILED) Robot's positions for service. 2

- 4.4.5 サーブをするとき、ロボットは、シャトルを垂直方向に自由落下させなければいけません。またシャトルを落下させる位置は、自チームの右側のサーブエリア（境界線を含む）の上空でなければいけません。（Fig. 2 参照）



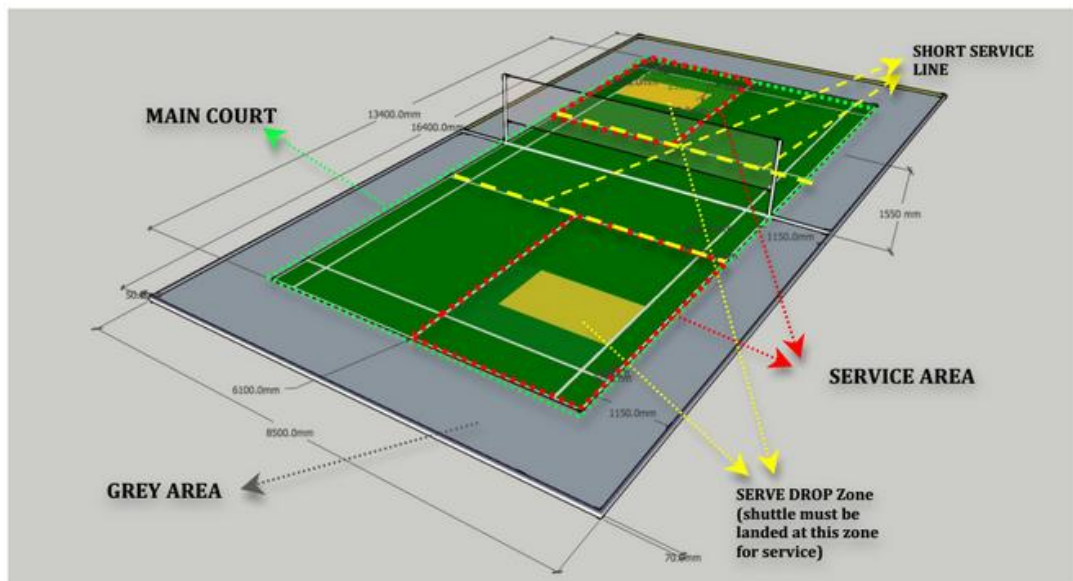
**Figure 2:** The legal (OK) and the illegal (FAILED) shuttle positions for service.

- 4.4.6 サーブをするロボットは、ラケットで落下してきたシャトルの台（Fig. 3 参照）を打たなければいけません。



**Figure 3:** The legal (✓) and the illegal (X) shuttle hitting positions for service.

- 4.4.7 ロボットがサーブを打つ瞬間、ラケットのシャフトからヘッドの向きは、水平より下を向いていなければいけません。
- 4.4.8 ラケットとシャトルが触れてよい回数は、1回です。
- 4.4.9 サーブされたシャトルは、ネットの上空を越え（ネットに触れてはいけない）相手コートの上空を越え（ネットに触れてはいけない）に落ちなければいけません。ただし、レシーブ側がシャトルを打ち返したり、そのロボット（有線操縦のロボットの場合は、ケーブルおよびその操縦者も含む）に触れた場合はその限りではありません。

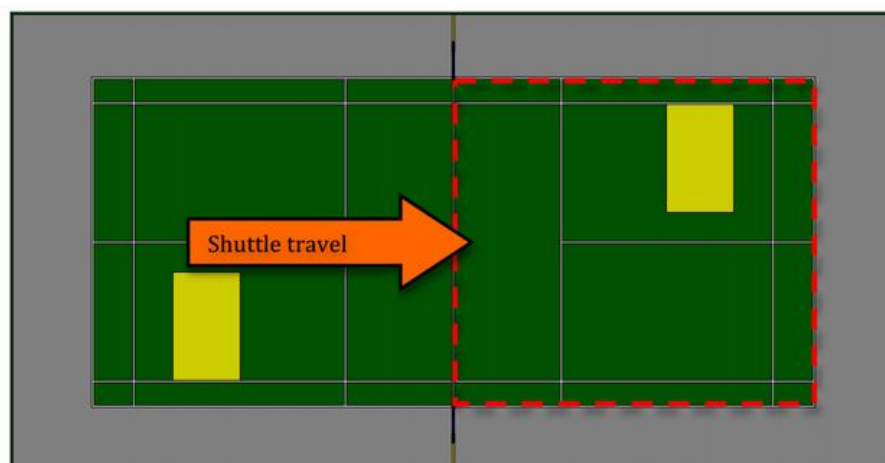


**Figure 4:** A perspective view of contest field (court).

- 4.4.10 サーブを受けるロボットは、ショートサービスラインより後ろにいないければなりません。
- 4.4.11 ショートサービスラインにロボットが接地することは不可。
- 4.4.12 ショートサービスラインよりネット側へロボットが上空進入することは不可。

#### 4.5 得点について

- 4.5.1 「4.4.1~4.4.12」の条件を全て満たし、シャトルが相手コートのサーブドロップゾーン（境界線を含む）に落ちたり、相手のロボット（有線操縦のロボットの場合は、ケーブルおよびその操縦者も含む）に触れたら、得点となります。
- 4.5.2 「4.4.1~4.4.12」の条件を全て満たすことができなければサーブが失敗となり、サーブレシーブ側の得点となります。
- 4.5.3 ラケットで打ったシャトルが相手のコート内（境界線を含む。Fig.5 参照）に落ちたり、相手のロボット（有線操縦のロボットの場合は、ケーブルおよびその操縦者も含む）に触れたら、得点となります。



**Figure 5:** Legal landing area of shuttle hit (indicated by red dash-line)

- 4.5.4 ラケットで打ったシャトルが、相手のコート（境界線を含む。Fig.5 参照）に落ちなければ、相手の得点となります。
  - 4.5.5 同じロボットがシャトルを2度打ちしたら、相手の得点となります。
  - 4.5.6 同じチームのAロボット、Bロボットが連続してシャトルを打ったとき、相手に1点が与えられます。
  - 4.5.7 得点が決まった後、審判が笛を吹いてから15秒以内に、次のサーブを打つ準備ができなければ相手に得点が与えられます。なおこの15秒間は、チームメンバーが競技フィールド内に入ったり、ロボットに触れたり、シャトルをロボットに搭載しても構いません。
  - 4.5.8 ルールに記載された違反行為を犯した場合は、相手に1点与えられます。
- 4.6 勝敗について
- 4.6.1 「5点先取」したチームが勝者となります。
  - 4.6.2 スコアが4-4になったら、その後、最初に2点差をつけたチームが勝者となります。
  - 4.6.3 スコアが6-6になったときは、以下の順番で勝者を決めます。
    - 4.6.3.1 自チームが点数を獲得したときに、シャトルを打った回数が多いチームが勝者となります。
    - 4.6.3.2 サーブの成功率が高いチームが勝者となります。
    - 4.6.3.3 警告数が少ないチームが勝者となります。
    - 4.6.3.4 審査員の判定によって勝者を決めます。
- 4.7 タイムアウトについて
- 4.7.1 タイムアウトは、各チーム1試合に1回とることができます。
  - 4.7.2 1回のタイムアウトは30秒間です。
  - 4.7.3 サーブが打たれてから得点が確定するまでの間は、タイムアウトをとることができません。
  - 4.7.4 タイムアウトは、チームメンバーが審判に「タイムアウト」と告げ、審判が認めたらとることができます。
  - 4.7.5 タイムアウト中は、両チームとも競技フィールド内に入ったり、ロボットに触れたり、シャトルをロボットに搭載することができます。
  - 4.7.6 タイムアウト終了後、審判が笛を吹いたら、5秒以内にサーブを打たなければいけません。
- 5 競技フィールドについて
- 5.1 競技フィールドは、8,500mm×16,400mmの長方形で、木製フェンスで囲われています。その中にバドミントンのダブルスのゲームが行われるコートが設置されます。
  - 5.2 コート面からのネットの高さは、中央で1,524mm、ダブルスのサイドライン上で1,550mmとします。

- 5.3 ネットとその支柱は、バドミントンで使用されるものを使います。
- 5.4 競技フィールドの大きさや材質などの詳細は、後日公式HPに掲載される図面をご覧ください。

## 6 ロボットについて

- 6.1 1チーム2台のロボットを作ってください。
- 6.2 ロボットは、自動ロボットでも手動ロボットでも構いません。
- 6.3 ロボットは分離してはいけません。
- 6.4 ロボット操縦について
  - 6.4.1 ロボットの操縦は、競技フィールドの外で行わなければいけません。
  - 6.4.2 ロボットの操縦者は、2名までです。
  - 6.4.3 ロボットは、無線操縦しても、有線操縦しても構いません。ただし、有線操縦できるロボットは1台だけです。
- 6.5 無線について
  - 6.5.1 競技に使用できる無線は、以下の通りとする
    - 6.5.1.1 Bluetooth (IEEE802.15.1、Ver2.0以降、class指定はしない)
    - 6.5.1.2 赤外線
    - 6.5.1.3 音声、音波
    - 6.5.1.4 可視光
  - 6.5.2 無線利用の原則
    - 6.5.2.1 競技委員会の指示を遵守してください。
    - 6.5.2.2 競技進行や他のチームに影響を及ぼす無線・電波機器の利用は禁止します。
    - 6.5.2.3 「6.5.1」以外の無線通信方式の使用を禁止します。
    - 6.5.2.4 開催国や自国の法律に適合した無線機器を使用してください。
  - 6.5.3 自チームのロボット間の通信をしてもかまいません。ただし通信手段は、「6.5.1」の手段に限ります。
  - 6.5.4 無線操縦は、運用上トラブルを発生する場合があります。それに備え、混信対策などを十分行い、安全に競技が行えるようにしてください。
- 6.6 ロボットの大きさは、直径1200mm、高さ1500mmの円柱に収まっていなければいけません。ただしラケットの大きさは含みません。
- 6.7 ロボットの重量は、一台25キログラム以内でなければいけません。ただし有線操縦の場合は、そのケーブルやコントローラーも重量に含みます。
- 6.8 ロボットは、ラケットを何本持っても構いません。
- 6.9 ロボットは、プロペラを使って跳んではいけません。
- 6.10 2台のロボットは、幅1600mm×奥行1,000mm×高さ1,400mmの梱包箱に納めて、ロボットを輸送できるようにしなければいけません。
- 6.11 ロボットに印加される電源の電圧は、定格24V以下にしてください。
- 6.12 ペットボトルなどに圧縮された空気などを入れて、その力を使ってロボットを動かしても構いません。ただし、空気圧は6bar以下とします。
- 6.13 高圧ガスや爆発物など、危険なエネルギー源を使ってはいけません。

- 6.14 レーザーを使用する場合は、クラス2以下で会場内にいるあらゆる人に危害を与えないようにしてください。
- 6.15 ロボットが外部に衝突するとき、ゴム製（または類似したもの）のバンパーサウンディングが最初に必ず接触するように設計してください。

## 7 ラケットの規格

- 7.1 ラケットは、世界バドミントン連盟（BWF）が定めたバドミンントンのルールに基づいて作られた市販品を使ってください。
- 7.2 購入したラケットは、変形させてはいけません。ただし、競技中にラケットがロボットから離れないよう、ハンドルやシャフトに改造を施しても構いません。
  - 7.2.1 改造を施す場合、ラケットが飛んだり、シャフトが抜けたりしないよう安全対策を施してください。
  - 7.2.2 1ヶ所の固定が壊れてもラケットが飛ばないように、複数の手段で固定してください。

## 8 シャトルの規格

- 8.1 世界バドミントン連盟の公認球である第一種のシャトルを使用します。
- 8.2 試合で使用するシャトルは、バックダウダーラインから全力のアンダーハンドストロークで打ったとき、バックバウダーラインの手前530mmから990mmまでの範囲に落ちるものを使います。
- 8.3 シャトルは、季節や地域によって飛距離が異なるため様々な種類のシャトルが販売されています。「8.2」の条件を満たすシャトルを実験段階から使うようにしてください。

## 9 違反と失格について

- 9.1 以下の違反行為を犯した場合は、相手チームに1点与えられます。
  - 9.1.1 チームメンバーがサーブを打たれてから得点が決まるまでの間に、チームメンバーやロボット（ラケットを含む）が相手フィールド（上空を含む）に入ることは違反です。
  - 9.1.2 チームメンバーとロボット（ラケットを含む）が、相手ロボットに触れることは違反です。
  - 9.1.3 ロボット（ラケットを含む）がネットやその支柱に触れることは違反です。
- 9.2 以下の行為は、失格となります。試合結果は、5-0となります。
  - 9.2.1 「9.1.1」が2回繰り返された場合。
  - 9.2.2 ラケットがロボットから離れた場合。
  - 9.2.3 競技フィールドを破損させた場合。
  - 9.2.4 妨害電波をチームやその関係者が出した場合。
  - 9.2.5 シャトルを故意に変形させた場合。
  - 9.2.6 フェアプレイ精神に反する行為があった場合

## 10 その他

- 10.1 ルールに記載されていない行為については、審判の判断に従ってください。
- 10.2 競技委員会によるルールの補足は、公式HPのFAQに随時発表、更新されます。
- 10.3 すべてのロボットは、サイズ・計量検査や安全チェックを通過しなければ、大会に参加することはできません。
- 10.4 競技フィールドには、テレビ放送の収録のため照明を使用する場合があります。
- 10.5 全てのチームは、試合前日の競技委員会が指定する時間に実際のフィールドでテストランを行い、全ての機能を披露しなければいけません。
- 10.6 競技委員会に求められたときは、各参加チームはロボットに関する情報（ロボットの機構や動きなど）をビデオテープなどで提出しなければいけません。競技委員会は、ロボットが各大学から搬出される前にビデオテープによるスクリーニングを行い、すべてのロボットがルールブックに則って作られていることを確認します。

## 11 競技テーマ、ルールに関する質問。

### 11.1 競技に関する質問は、

「NHK大学ロボコン」公式HPの「ルール問い合わせ」フォームから送って下さい。

### 11.2 質問は1回につき5問までとします。

回答は事務局からE-mailで随時お送りします。

(回答には10日ほどかかります。)

回答を受け取るまでは、次の質問はできません。

### 11.3 質問文の冒頭に「ルールブック」他、

競技関係書類のどの項目に対応しているか、対応番号を書いてください。

<例>

質問1. [ルールブック3.5] について・・・

質問2. [FAQ(5)] について・・・