

第14回 東海地区交流ロボットコンテスト 2024

競技名

「Asia traveler」

ルールブック

とうロボ運営団

開催日：2024年9月8日(日)

開催場所：豊橋技術科学大学

安全はすべてに優先します

大会期間だけでなく、設計前の準備・製作段階、練習など、あらゆる場面で  
安全に充分留意してください

## 目次

1	競技フィールド	2
2	用語と定義	6
3	競技進行	8
3.1	ロボットの運び込み	8
3.2	セッティングタイム	8
3.3	競技課題	8
4	得点およびVゴール、勝利条件	10
4.1	得点	10
4.2	Vゴール	10
4.3	勝利条件	10
5	ロボット	11
5.1	参加できるロボット	11
5.2	コントローラ	11
5.3	寸法、重量制限	11
5.4	エネルギー制限	11
5.4.1	電源電圧制限	11
5.4.2	圧縮空気	11
5.4.3	ばねやゴムなどの弾性エネルギー	11
6	リトライ	12
7	違反行為および失格	13
8	安全対策	14
8.1	ロボットの設計における安全管理	14
8.2	非常停止スイッチ	14
8.3	競技参加者の安全対策	14
9	チーム編成	14
10	その他	15

## はじめに

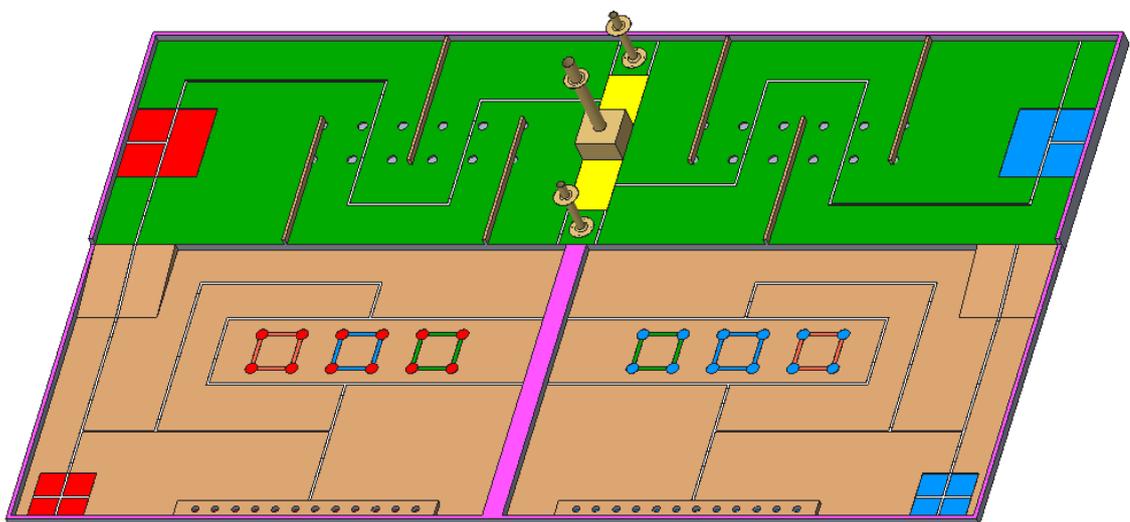
東海地区交流ロボコン（以下「とうロボ」と呼称）は第 14 回目の大会を迎えました。今年度大会では、ABU ロボコン (ABU Asia-Pacific Robot Contest) の 2023 年度と 2024 年度の競技課題をベースにした競技内容となっています。各チームの柔軟な発想、戦略設計が見られることを期待します。

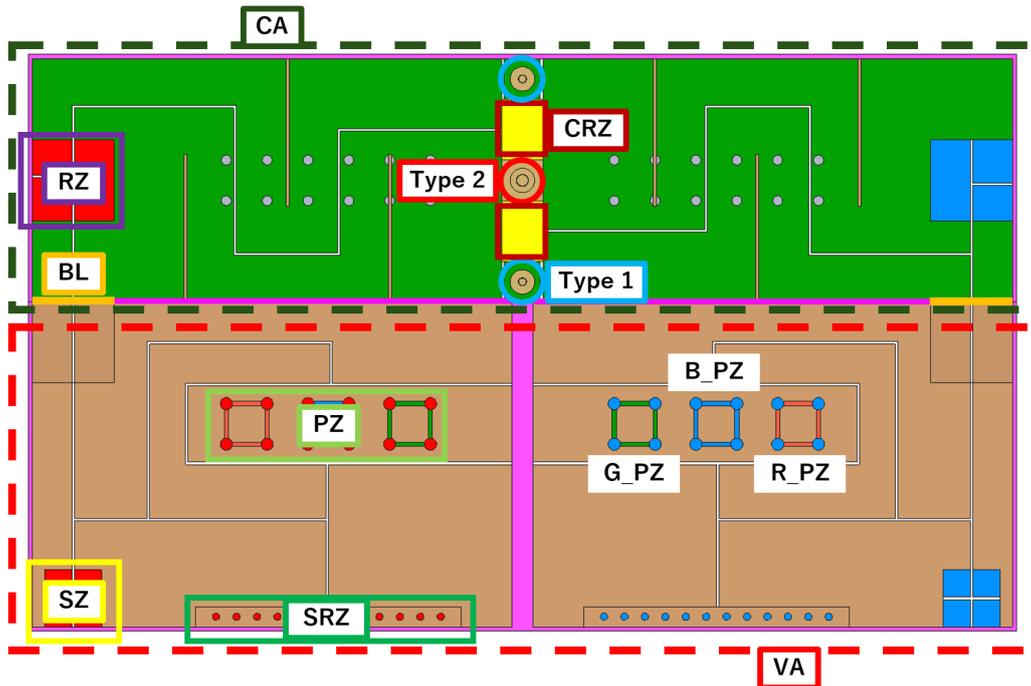
## 競技概要

今年の競技課題は「Asia traveler」です。競技の概要は以下の通りです。最初に、ロボットはラックから苗を回収し、それらをプランティングゾーンに配置します。プランティングゾーンには最大で合計 6 本の苗を配置できます。その後、ロボットは国境を越えてカンボジアゾーンに入国します。カンボジアゾーンでは、スラロームを通過してリングを回収し、その後リングを 3 つのポールに入れます。試合は赤青に分かれての対戦形式で競技時間は 3 分間です。各チームはさまざまな戦略や戦術を駆使して、勝利を目指してください。

## 競技ルール

### 1. 競技フィールド





ピンク色のエリアには上空を含め侵入出来ない。

### スタートゾーン (SZ)

縦 700mm x 横 700mm の正方形。ロボットはスタート時に、上空を含めスタートゾーンに完全に収まっていなければならない。

### ベトナムエリア (VA)

スタートゾーン、プランティングゾーンを含むフィールド図下部の赤枠のエリア。

### カンボジアエリア (CA)

自陣リングゾーン、共有リングゾーン、Type1、Type2 ポールを含むフィールド図上部の緑枠のエリア。

### 国境 (BL)

ベトナムエリアからカンボジアエリアに入るための境界エリア (オレンジ線)。ロボットはベトナムエリアでプランティングゾーンに手動ロボットは 6 本、自動ロボットは 2 本の苗を配置することで国境を超えることができる。国境以外を通過してカンボジアゾーンに侵入することはできない。

### ラックゾーン (SRZ)

縦 3250mm x 横 250mm x 高さ 50mm のセッティングタイム中に苗木を自由に配置できるエリア。

## プランティングゾーン (PZ)

苗を配置するエリア。プランティングゾーンには最大で合計 6 本の苗を配置できる。プランティングゾーンは赤青緑 (R\_PZ, B\_PZ, G\_PZ) の 3 つのエリアがあり、それぞれに最大 2 本の苗を配置できる。

## リングゾーン

### 自陣リングゾーン (RZ)

縦 1000mm x 横 1000mm の正方形。手動ロボットの場合、チームメンバーまたはピットクルーはセッティングタイム中にリングをここに自由に配置することができる。ただし、上空を含めリングがリングゾーンから出ていてはならない。自動ロボットの場合、ロボットの接地面がリングゾーンに収まっていた場合のみ、ロボットが回収してきたリングをチームメンバーが手動で装填することができる。

### 共有リングゾーン (CRZ)

縦 750mm x 横 500mm の長方形。

#### 手動ロボット 対 手動ロボットの場合:

共有リングゾーン内にはどちらのロボットも侵入することができるが、相手ロボットが上空を含め同じ共有リングゾーン内に侵入していた場合はその共有リングゾーンに入ることは出来ない。

#### 手動ロボット 対 自動ロボットの場合:

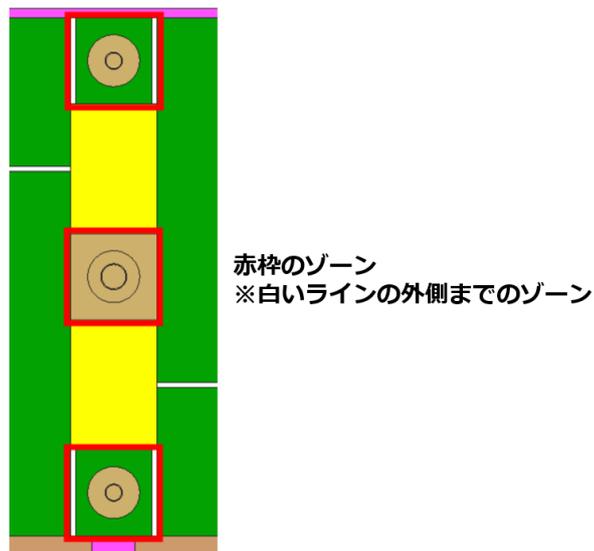
自動ロボットは共有リングゾーンに共有リングではなく自陣リングを配置する。相手の共有リングゾーンへの侵入や、相手チームのリングを動かしたりする事は許されない。赤ゾーンのチームが自動ロボットの場合はフィールド図上部の共有リングゾーンに、青ゾーンのチームが自動ロボットの場合はフィールド図下部の共有リングゾーンに自陣リングを配置する。

#### 自動ロボット 対 自動ロボットの場合:

共有リングゾーンに共有リングではなく自陣リングを配置する。相手の共有リングゾーンへの侵入や、相手チームのリングを動かしたりする事は許されない。赤ゾーンのチームはフィールド図上部の共有リングゾーンに、青ゾーンのチームはフィールド図下部の共有リングゾーンに自陣リングを配置する。

## ポールゾーン

ポールゾーンの上空は侵入することができる (ポールゾーン下図)。相手チームのゾーンには上空を含め侵入することは出来ない。



## ポール

ポールの上空 (ツバ部分を含めない) に侵入することは出来ない。

### Type1 ポール

両端の低いポール。ポールの高さは 800mm で直径 100mm とする。Type1 ポールは ABU2023 大会で使用されたポールを流用する。

### Type2 ポール

中央の高いポール。ポールの高さは 1500mm で直径 157mm とする。Type2 ポールはホッカイボイドで作成されたものを使用する。(フィールド詳細図にポールの詳細を示す。)

## 2. 用語と定義

### ロボット

ロボットは各チーム1台のみ参加できる。ロボットは、自動モードと手動モードを切り替えることができる。ただし、試合中の切り替えは認められない。試合中に自動手動の切り替えが発覚した場合は失格となる。また、自動モードと手動モードを切り替える場合は、自動手動のどちらのモードで試合を行うかを試合前に副審に説明する。

自動ロボットと手動ロボットの定義は以下の通りとする。

#### 自動ロボット:

ロボットとメンバーが遠隔通信をせずに(遠隔非常停止と状態表示は除く)、全自動で競技を行うロボット。自動ロボットの場合、試合中はコントローラなどのロボットを操縦する機器はチームメンバー以外が持つこととする。コントローラに遠隔非常停止の機能を搭載したものは遠隔非常停止として認められない。タブレットやノートPCなどでロボットの状態を確認することは可能とするが、それらの機器で操縦してはならない。ロボットを操縦したことが発覚した場合は失格となる。

自動ロボットにはテープLED等を用いて緑色に点灯させること。

#### 手動ロボット:

自動ロボットの定義に当てはまらないロボット。半自動は手動ロボットに含まれる。

テープLED等を使う場合は消灯もしくは緑色以外で点灯させること。

### 苗

苗の合計は6本とし、セッティングタイム中に任意のラックゾーン内に配置することができる。(ラックの穴には入れないといけない)プランティングゾーンに配置した苗を倒した場合は、その苗は無効となる。プランティングゾーンの円からはみ出した場合も同様である。落とした苗や無効となった苗はリトライ時のみラックに再配置することができる。

## リング

リングは、自陣リング、共有リングの2種類がある。リングは内径200mmで、2種類のリングをそれぞれ10本ずつ使用することができる。自陣リングは決められたリングゾーン内に自由に配置することができ、共有リングは審判が共有リングゾーンに配置する。フィールド詳細図にリング及び共有リングの配置方法の詳細を示す。

自陣リング:

自陣の色と同じ色のリング。

共有リング:

手動ロボットがリングペアを作成する際に使用するリング。



図 1: 共有リング

## リングペア

ポール内で共有リングを下、自陣リングを上に乗せた状態を作成することをリングペアと呼ぶ。手動ロボットが得点及びVゴールを達成するためには、3つのポールの一番上にリングペアを作成する必要がある。自動ロボットの場合は、リングペアを作成する必要はない。

### 3. 競技進行

#### 3.1 ロボットの運び込み

チームメンバー3名とピットクルーがロボットを速やかに運びスタートゾーンに置く。この後、副審によりロボットがスタートゾーンの上空に収まっていることを確認する。チームメンバーはスタートゾーン付近に整列する。ピットクルーは、当日運営が指示する場所に待機する。

#### 3.2 セッティングタイム

主審の合図でセッティングを開始する。セッティングの時間は1分間で、ピットクルー(3名)も参加できる。セッティングタイム中にロボットにエネルギーの充填を行うことができる。

圧縮空気については、会場で指定された場所で充填したものをロボットに搭載することができる。携帯型タンク等を用いてロボットに圧縮空気を充填する際は、タンクの許容圧力等、安全に十分注意すること。

#### 3.3 競技課題

ロボットは、以下の競技課題を3分以内に行う。

1. ラックから苗を回収し、プランティングゾーンに配置する。

苗は、図2に示す赤青緑の各エリアに最大2本植えることができる。このとき、4つの苗が連続して隣同士になってはならない。田植えの成功例と失敗例を図3に示す。苗を持つことのできる最大数は手動ロボットの場合は2本、自動ロボットの場合は無制限とする。

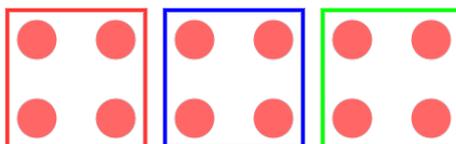
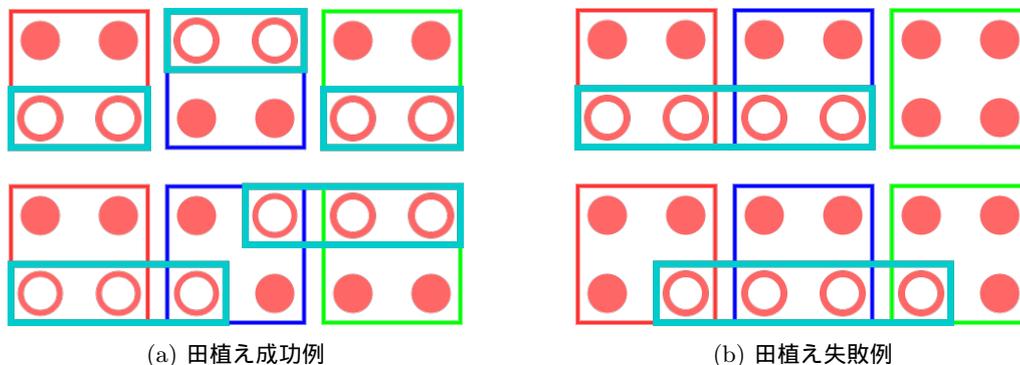


図 2: プランティングゾーン



(a) 田植え成功例

(b) 田植え失敗例

図 3: 田植えの成功例と失敗例

2. 国境を超えてカンボジアゾーンに入国する。

プランティングゾーンに手動ロボットの場合 6 本、自動ロボットの場合 2 本の苗を配置すると、カンボジアゾーンに入国することができる。必ず国境を通過してカンボジアゾーンに入国する。国境を通らずに入国した場合は違反となる。

3. スラロームを通過し、リングを回収する。

自動ロボットの場合、自陣リングゾーンに戻ってくればメンバーが手動で装填することができる。

4. 3 つのボールにリングを入れ合う。

自動ロボットの場合、自陣リングを 3 つのボールの一番上にいれることができれば V ゴールとなる。手動ロボットの場合、図 4 のような共有リングを下、自陣リングが上のリングペアを作成し、3 つのボールの一番上にいれることができれば V ゴールとなる。

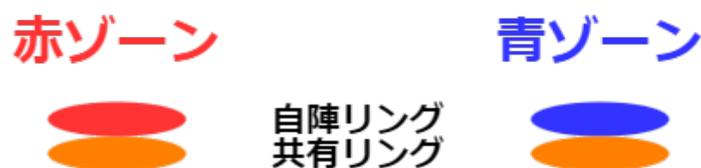


図 4: リングペア

5. 競技の終了

3 分経過後、もしくはどちらかのチームが V ゴールを達成した時点で競技終了となる。

## 4. 得点およびVゴール、勝利条件

### 4.1 得点

得点は、以下のように設ける。

1. プランティングゾーンに苗を配置すると、1本につき手動ロボットの場合5点、自動ロボットの場合10点を獲得する。
2. 入国すると、15点を獲得する。
3. type1 ポールが一番上に手動ロボットがリングペアを作成すると5点、自動ロボットが自陣のリングを入れると10点を獲得する。
4. type2 ポールが一番上に手動ロボットがリングペアを作成すると10点、自動ロボットが自陣のリングを入れると20点を獲得する。

### 4.2 Vゴール

自動ロボットの場合自陣リングを3つのポールが一番上に、手動ロボットの場合リングペアを3つのポールが一番上に作成したチームがVゴールとなる。

### 4.3 勝利条件

勝利条件は、以下の通りの優先度とする。

1. Vゴールを達成したチーム
2. 得点が多いチーム
3. 同じ得点の場合は以下の順番で判定する。
  - (1) 先にポールに得点したチーム
  - (2) 入国が速かったチーム
  - (3) 田植え開始が速かったチーム(一本でも苗を先に置いたチーム)
  - (4) 自動ロボットのチーム
  - (5) 主審による判定

## 5. ロボット

### 5.1 参加できるロボット

競技に参加できるロボットは、自作の移動可能なロボット 1 台のみとする。

### 5.2 コントローラ

ロボットの操縦に使用するコントローラは、無線のみ使用可能とし、有線コントローラの使用は認められない。また、遠隔非常停止は、ロボットを操縦するコントローラとは別にすること。

### 5.3 寸法、重量制限

#### ロボットの寸法

ロボットは試合開始時に 700mm(高さ)x700mm(幅)x700mm(奥行き) 以内に収まっていなければならない。試合全体を通して、最大寸法は 1000mm(幅)x1000mm(奥行き)(高さ無制限) を超えてはならない。

#### ロボットの重量

チームが試合で使用する各ロボット、バッテリー、コントローラ、ケーブル、および操縦器を含む総重量は 1 台あたり 25 kg を超えてはならない。セットアップ目的でチームが持ち込むその他の機器、工具、エアータンク、バックアップバッテリー (ロボットに最初に取り付けられていたものと同じタイプ) は含まない。

### 5.4 エネルギー制限

#### 5.4.1 電源電圧制限

ロボットの電源電圧は定格 24 V 以下とする。

#### 5.4.2 圧縮空気

会場内の所定の場所で充填した、0.6 MPa 以下の圧力を使用可能とする。なお、セッティング中、およびリトライを宣言した際にメンバーが充填することができる。圧縮空気を使用する場合はエアータンクの圧力を確認できるように圧力計を必ず搭載すること。搭載していないチームは圧縮空気を使用することは出来ない。

#### 5.4.3 ばねやゴムなどの弾性エネルギー

ばねやゴムなどは、セッティングタイム中にエネルギーを充填することとし、ピットから運搬する際などはエネルギーが解放された状態とすること。

## 6. リトライ

競技中にロボットの修理・調整等が必要となった場合、審判に対してリトライの申請を行うことができる。自動ロボットのリング装填はリトライにあたらないのでリトライの申請をする必要はない。ただし、自動ロボットのリング装填を行う場合は審判に宣言し、ロボットの非常停止を押してから行う。自動ロボットの装填時は自動ロボットの接地面(上空は含まない)が自陣リングゾーンに入っており、リングと最低限の機構にしか触れてはならない。リトライ時の手動ロボットのリング装填は認められない。

リトライが認められた場合、以下の手順に従う。

1. 非常停止スイッチまたは電源スイッチを切ってロボットの動作を停止させる。
2. 審判の指示に従い、ロボットをリトライ場所に移動させる。
3. リトライ場所でロボットの調整等を行う。
4. 再スタートの準備が出来たら審判に伝え、審判の合図で再スタートを行う。

リトライ場所は、以下の条件によって指定される。

### 自動ロボットの場合

すでに入国を行っている場合はリングゾーン、スタートゾーンどちらかをチームメンバーが選択する。入国を行っていない場合はスタートゾーンとする。

### 手動ロボットの場合

スタートゾーンとする。

リトライ時、ロボットが苗を持っている場合は、持ってる苗をラックに戻すこととする。また、ロボットがリングを持っている場合は、以下のようにする。

### 自動ロボットの場合

リングをロボットの内部に保持している場合は、リトライ中に装填しても構わない。

### 手動ロボットの場合

自陣リング及び共有リングをロボット内部に保持していた場合は、自陣リングゾーンに再び配置することとする。(装填したり、共有リングゾーンに再び配置したりしてはならない)

## 強制リトライ

違反行為を行ったと判定された場合は強制リトライとなる。強制リトライの場合は、15秒間のインターバルを設けて副審が指定する位置から再スタートする。

## 7. 違反行為および失格

### 違反行為

以下の行為を行ったと判定された場合、そのチームを違反とし、強制リトライを適用する。

- 審判の指示に従わない行為
- フライングによるスタート
- 相手ゾーンへの侵入・条件を満たしていない入国
- 審判の許可なしにフィールド内に入る行為 (緊急時を除く)
- 競技中、審判の許可を得ずにロボットに触れた場合
- 本ルールブックに定める規定に違反する行為

### 失格

以下の行為を行ったと判定された場合、失格となる。

- 危険な分離・フィールド外への侵入
- 自動ロボットを外部から制御する行為
- フェアプレーの精神に反する行為
- 競技フィールドおよび競技物品の汚損
- エアータンクの破裂
- 故意による相手チームロボットの破損
- 競技フィールドの破壊

## 8. 安全対策

### 8.1 ロボットの設計における安全管理

#### バッテリー電圧

バッテリーの電圧は、5.4.1 項に示す通り公称 24 V 以下のものを使用すること。バッテリーはロボットに適切に固定し、可能であれば保護バック等に入れて使用すること。

#### レーザー

レーザー光はクラス 2 以下のものを使用することとする。ロボットの運搬中等は、周囲の作業者等にレーザーが当たらないように、電源を切るかカバーを装着すること。

#### 圧縮空気

圧縮空気を充填する容器として、ペットボトルを使用することを認める。タンクとして使用するペットボトルについては、テープを巻く、ケースに入れるなどの安全対策を行うこと。

#### ロボットの通信

ロボットとの無線通信には、技術基準適合証明または技術基準適合認定に適合した無線モジュールを使用すること。運営では、無線管理を行わない。何らかの原因でロボットとの通信が遮断された場合、ロボットが動作を停止するようにプログラムされていること。

### 8.2 非常停止スイッチ

ロボットには最低 2 つの非常停止スイッチをロボットの対角に設置すること。スイッチは、黄色い台座に取り付けられている必要がある。また、遠隔的にロボットの動作を停止できる機能の設定を推奨する。ロボットの電源 ON/OFF には、非常停止とは別の入力を用いること。

### 8.3 競技参加者の安全対策

チームメンバー及びピットクルーは、ロボットの整備を行う際に保護メガネ及びヘルメットを着用すること。また、可能な限り手足を露出しない服装で作業を行うこと。

## 9. チーム編成

各チームの定員は、チームメンバー 3 名及びピットクルーは最大 5 人までとするがセッティングタイムに参加できるピットクルーは 3 名までとする。競技及びロボット制作に参加する学生は、原則として同じ大学の学籍を持つ三年次以下の学生とする。

同じ大学から複数チームで参加する場合は、ピットクルーのみチームの掛け持ちをすることができる。

## 10. その他

本ルールに対する問い合わせは、公式ホームページ <https://tourobo.net/2024/> より受け付ける。また、同ウェブサイトにて FAQ に関する回答を掲載する。

- このルールブックに記載されていない状況は、主審の決定に従うものとする。
- このルールブックに記載されているゲームフィールドの寸法、重量等は、特に指定がない限り、 $\pm 5\%$  の公差がある場合がある。
- フィールドのフェンスには補強用の金具を取り付ける場合がある。
- 無線の方式については IEEE802.11 及び、IEEE802.15 に準拠する近距離無線技術で、日本で技術基準適合認定された機材を使用すること。ただし、主催者はこれらの無線通信が機能する環境であることを保証しない。

2024年4月5日 初版公開