

NHK 学生ロボコン2024
～ABU アジア・太平洋ロボコン代表選考会～



競技課題

『HARVEST DAY』

NHK学生ロボコン事務局

オフィシャルHP : <https://official-robocon.com/gakusei/>

2023.12.26 修正 ver.

【テーマ】

すべての人に豊かな暮らしをもたらす、効率的な栽培の意義

米は、何千年もの昔から、ベトナム人の生活に深い関わりをもっています。米は主食というだけでなく、文化的、精神的生活美をも表すものになりました。現在、米はベトナムにとって重要な食料源であると同時に輸出品でもあります。

ベトナムの高地地域に住む人々の伝統的な農業方法が、段々畑として知られる棚田です。



近年、棚田は観光の目玉となり、国内外から多くの観光客が訪れています。棚田はベトナムの伝統的な美と誇りを体現したものとして知られるようになりました。



ベトナムが主催するABUロボコン2024のルールは棚田からインスピレーションを得て、苗を植えて稲を収穫するまでを模した課題です。課題には、播種、収穫、収穫された穀物の倉庫への輸送が含まれます。「効率的な栽培によって、すべての人が豊かに暮らすことができる」これが今年の競技の根底的なメッセージです。

Illustration photo: Photographer Kim Manh Top of Form

【安全の重要性】

安全性は、ロボコンの持続的な発展を促進するための不可欠な要素の1つです。ロボコンにおいてロボットの安全性は最も優先すべき事項です。

1. 参加チームは、ロボットの設計者として、ロボットの安全に責任を負います。
2. チームは、安全を最優先事項として考慮しなければならず、いかなる状況においても関係者、参加者、および観客を含む、コンテストに関わるすべての人々の安全を考慮しなければなりません。
3. チームは、コンテストの最大限の安全性を確保するために、主催者と緊密に連携し、協力しなければなりません。
4. チームは、審査用ビデオ、会場での計量計測およびテストランで安全要件を満たしているかどうかを示さなければなりません。
5. チームは、ロボットの目に見える場所に緊急停止ボタンを取り付ける必要があります。
6. チームは、操縦器からの通信が途絶えた時には、速やかかつ安全にロボットが停止するように設計・製作してください。
7. チームメンバー（ピットクルー含む）は、大会会場でのテストランおよび試合中などロボットを動かす際は、常にスニーカーとヘルメット、ゴーグルを着用して、自身の安全に気を配らなければなりません。

【国内大会とコンテスト日程】

1. 国内大会

競技はABUロボコン大会と同様に行われます。NHK学生ロボコン2024～ABUアジア・太平洋ロボコン代表選考会～で優勝したチームは、日本代表としてベトナムで開催されるABUロボコン2024ベトナム・クアンニン大会に必ず出場していただきます。

2. 大会日程

2024年6月8日(土)：会場集合、チーム受付、オリエンテーション、テストラン、リハーサル

2024年6月9日(日)：大会本番、技術交流会

3. 大会会場

片柳アリーナ（日本工学院専門学校）

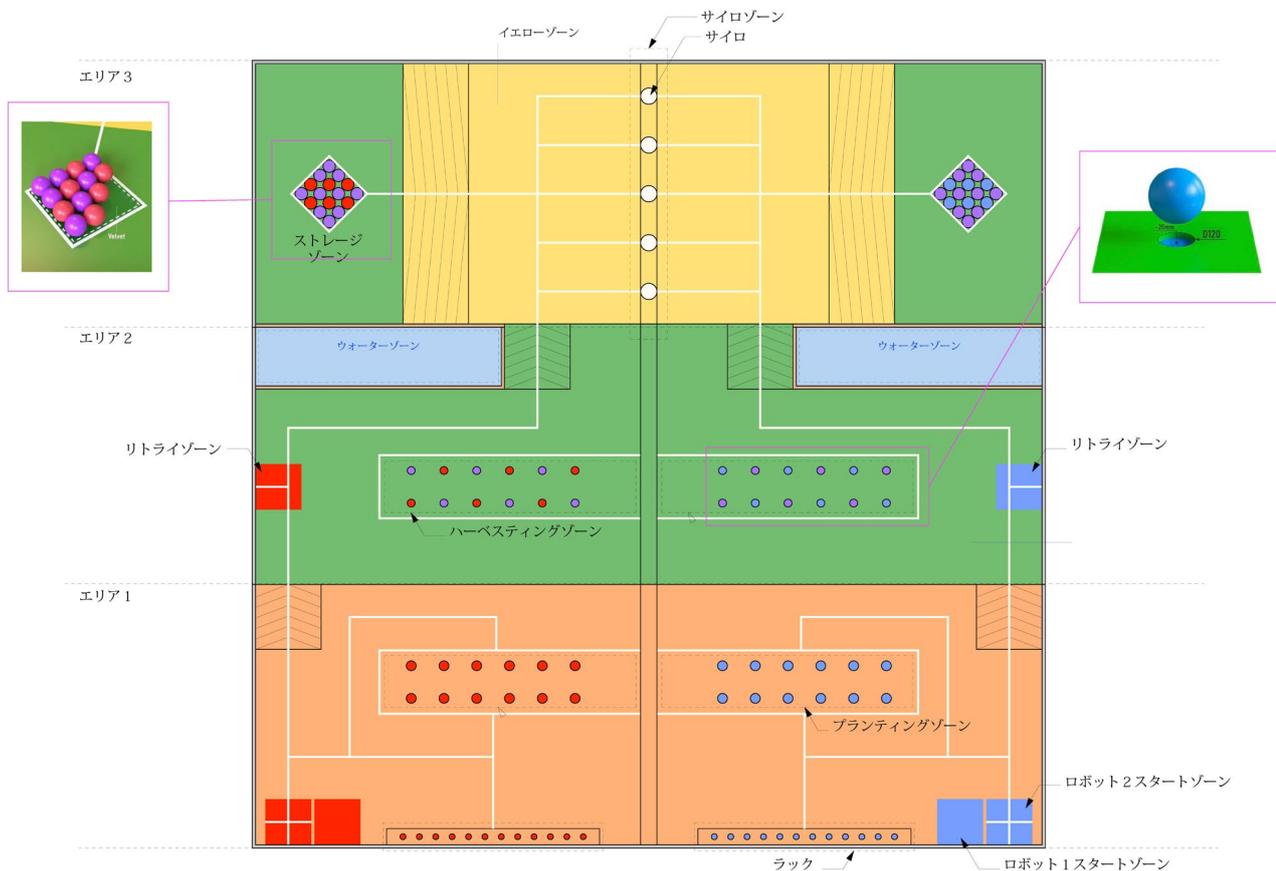
〒144-8655 東京都大田区西蒲田5-23-22

【競技ルール】

1. 用語と定義

Terms	Definitions
ロボット 1 (R 1)	エリア 1 とエリア 2 に進入できるロボットです。 手動ロボット/自動ロボットどちらでも構いません。 ◆手動ロボット：無線でチームメンバーが操作するロボットです。 ◆自動ロボット：チームメンバーの操作なしで動くロボットです。
ロボット 2 (R 2)	エリア 1, 2, 3 に進入できるロボットです。 自動ロボットでなければなりません。
エリア 1	エリア 1 はロボットが苗を植える場所です。以下で構成されます。 ◆スタートゾーン：スタートゾーンはロボットがスタートする場所です。ロボット 1 とロボット 2 それぞれのスタートゾーンがあります。 ◆ラック：試合開始時に苗が置かれている場所です。ラックには、試合開始前 12 本の苗が置かれています。 ◆プランティングゾーン： ロボットが苗を植える場所です。 ◆サークル：プランティングゾーンには 12 個のサークルがあります。サークルはロボットが苗を置くことができる場所です。1 個のサークル内に置くことができる苗は 1 本のみです。
エリア 2	エリア 2 はロボットが籾（もみ）をピックアップする場所です。以下で構成されます。 ◆ハーベスティングゾーン：12 個の籾と空籾が置かれているゾーンです。 ◆ウォーターゾーン：ロボットが接触できないゾーンです。上空進入することは可能です。 ◆リトライゾーン：ロボット 2 がリトライできる場所です。
エリア 3	エリア 3 はロボット 2 が籾を運ぶ場所です。 エリア 3 は以下で構成されます。 ◆ストレージゾーン：ロボット 2 が籾をピックアップする場所です。 ◆サイロ：ロボット 2 が籾を入れる場所です。最大 3 個の籾を入れることができます。 ◆サイロゾーン：5 つのサイロが固定されています。ロボットは、基本的にサイロゾーンとその上空には進入することができません。ただし、ロボットがサイロに籾を入れる際、ロボットの籾を持っている部分だけはサイロの上空進入が可能です。ロボットはサイロゾーンの側面に触れても構いません。 ◆イエローゾーン：黄色に塗られたゾーンの事です。

Terms	Definitions
苗	苗は塩ビパイプで作られたオブジェです。 試合開始前にラックに置かれています。 各チーム 12 個の苗があります。
粃 (もみ)	粃はチームカラーのボールです。 試合開始前、ハーベスティングゾーンとストレージゾーンに相手チームによって配置されます。 各チーム 12 個の粃があり、そのうち ハーベスティングゾーンに 6 個の粃が、残りの 6 個の粃がストレージゾーンに配置されます。
空粃 (からもみ) ※空粃とは実の入っていない粃のことです。	空粃は紫色のボールです。 試合開始前、ハーベスティングゾーンとストレージゾーンに相手チームによって配置されます。 各チームのハーベスティングゾーンに 6 個の空粃が、ストレージゾーンに 10 個の空粃が配置されます。
ムアバン (Mua Vang /Harvest Glory).	ロボットが 3 つのサイロにおいて、以下の条件を両方満たしたチームは「ムアバン」を達成となりその時点で勝利となります。 ① サイロに入っている 3 個の粃のうち、2 個が自チームの粃。 ② サイロの一番上に入っている粃が、自チームの粃。
プラント	ロボットがラックから苗をピックアップし、プランティングゾーンのサークル内に置くこと。 各サークルに置ける苗は 1 つだけです。
ハーベスト	ロボットがハーベスティングゾーンから粃・空粃をピックアップし、ストレージゾーンに入れること。 ロボットは、空粃⇒粃⇒空粃⇒粃の順番で交互にハーベストしなければなりません。
ストア	ロボット 2 がストレージゾーンにある粃をピックアップし、サイロに入れること。
フレーム	セッティングタイム中、相手チームがストレージゾーンに粃と空粃を設置する際に使用する四角い枠組み。



2. 試合の流れ

- 2.1 試合時間は3分です。各チーム ロボット1と2の、2台のロボットを使用します。
- 2.2 フィールドは、エリア1、エリア2、エリア3と3つにエリア分けされています。
- 2.3 試合開始前:
 - a. エリア1のラックには、12個の苗が配置されています。
 - b. エリア2のハーベスティングゾーンには、6個の籾と6個の空籾が相手チームによって配置されます。
 - c. エリア3のストレージゾーンには、6個の籾と10個の空籾が相手チームによって配置されます。
- 2.4 【プラント】試合が始まったら、ロボットはラックから苗を集め、プランティングゾーンに植えることができます。
- 2.5 【ハーベスト】ロボットは、ハーベスティングゾーンに配置されている籾と空籾を集め、エリア3にあるストレージゾーンに移動することができます。
- 2.6 【ストア】ロボット2は、ストレージゾーンで集めた籾をサイロゾーンにあるサイロに保管できます。
- 2.7 チームが「ムアバン」のタスクを無事に完了すると、ゲームは終了します。
- 2.8 「ムアバン」での勝利がない場合、3分間の時間が終了した時点で試合は終了します。合計スコアが高いチームが勝者となります。同点の場合、最終結果はルールブック 3.7に従って決定します。

3. 試合の条件

3.1. セッティング

- 3.1.1 試合前、各チームには1分間のセッティングタイムが与えられます。ロボットはセッティングタイムの前にスタートゾーンに置くことができ、セッティングタイム中にセッティングをおこなうことができます。
- 3.1.2 相手チームが、ハーベスティングゾーンに籾6個と空籾6個を配置します。
- 3.1.3 相手チームが、ストレージゾーンの指定された場所に籾6個と空籾10個を、フレームを使って配置します。
- 3.1.4 セッティングに参加できるのは、チームメンバー3名とピットクルー上限3名までです。
- 3.1.5 セッティングタイムは、審判の合図で開始し、1分後に終了します。
- 3.1.6 チームが所定の時間内にセッティングを完了できなかった場合、試合開始後に審判の許可を得てセッティングを再開することができます。籾と空籾のセッティングが所定の時間内に完了できなかった場合、競技委員会がこれらのセッティングを行います。
- 3.1.7 試合開始時ロボットは、その上空を含め、スタートゾーン内に収まらなくてはなりません。操縦器はチームメンバーが持っていてかまいません。

3.2 競技開始

3.2.1 セッティングタイム終了後、審判の合図で試合を開始します。

3.2.2 試合開始後にセッティングを完了したチームは、審判の許可を得てからロボットをスタートさせます。

3.3 試合中のチームメンバーとピットクルーについて

3.3.1 試合中、チームメンバーが審判の許可を得ずにフィールド内に入ることは禁止です。フィールドに入るには審判の許可を得なければなりません。チームメンバーは試合中、フィールド上空にはいつでも進入することができます。

3.3.2 試合中、ピットクルーはフィールド外の指定のエリア内から出ることはできません。

3.3.3 チームメンバーは、審判の許可なしにロボットに触れることはできません。

3.4 プラント、ハーベスト、ストアについて

3.4.1 プラント

(a) エリア 1 で苗を収集して植えることです。ロボットはラックから苗を収集します。ロボットが同時に持つことができる苗の数に制限はありません。

(b) ロボットは、プランティングエリアのサークル内に苗を立てて置きます。ロボットが同時に置くことができる苗の数に制限はありません。

3.4.2 ハーベスト

(a) ロボットは試合開始後、いつでもエリア 2 に進入できます。

(b) ロボットはハーベスティングゾーンからボールをピックアップし、ストレージゾーンまで運びます。

(c) ロボットがエリア 2 でピックアップできるボールの数は、エリア 1 でプラントした苗の数を上回ってはなりません。ロボットが、プラントした苗の数より多くのボールをピックアップしたら、違反となります。

(d) ロボットは、ハーベスティングゾーン内のピックアップしていないボールに触れても構いません。チームメンバーがハーベストゾーンから転がってしまったボールを元に戻したい場合は、ハーベストしているロボットをリトライする必要があります。この時、リトライするロボットが持っているボールはハーベスティングゾーンにチームメンバーがもどす必要があります。

(e) ロボットは、空籾⇒籾⇒空籾⇒籾の順番で交互にハーベストしなければなりません。

(f) ロボット 1 からロボット 2 にボールを直接受け渡すことは禁止します。

(g) “直接受け渡す”とは、ロボット 1 から離れたボールが、フィールドにもフィールド上のボールにも触れることなくロボット 2 に接触することを指します。

3.4.3 ストア

(a) ロボット 2 は、ボールを保持したままエリア 2 からエリア 3 に進入することはできません。

- (b) ロボット 2 はストレージゾーンから靱をピックアップし、サイロに入れます。
- (c) ロボット 2 は同時に 2 個以上の靱を持~~つ~~ストレージゾーンから運び出す (2023.12.26 修正) ことはできません。
- (d) ロボット 2 が空靱をストレージゾーンから運び出した場合、違反となり、ロボット 2 の強制リトライとなります。空靱は競技委員会がストレージゾーンに戻します。

3.4.4 ストア中に (2023.12.26 修正) ロボットがボールを落とした場合：

- (a) ボールがフィールド外に落ちた場合、そのボールは無効 (回収不可能) となります。
- (b) ボールが相手のゲームフィールドに落ちた場合、違反で強制リトライとなります。また、チームはボールを取り戻すことはできません。相手チームが自フィールドからボールを取り除きたい場合は、リトライする必要があります。
- (c) ボールが自フィールドのエリア 1 またはエリア 2 内に落ちた場合、チームメンバーはリトライして、ボールをハーベスティングゾーンに戻すことができます。
- (d) ボールがストレージゾーンの外側のエリア 3 内に落ちた場合、チームメンバーはリトライして、ボールをストレージゾーンの四角い白線内に戻すことができます。

3.5 得点

得点は次のように計算されます。

- (a) プラント成功：一つの苗につき 10 点
- (b) 靱のハーベスト成功：一つの靱につき 10 点
- (c) 空靱のハーベスト成功：一つの空靱につき 10 点
- (d) ストア成功：一つの靱につき 30 点

3.6 試合終了

試合は以下の場合に終了します。

- (a) 「ムアバン」でチームが勝利
- (b) 3 分間の試合時間が経過したとき
- (c) いずれかのチームが失格となったとき

3.7 勝者の決定

勝利チームは次のように決定されます。

- 1) 「ムアバン」を達成したチーム
- 2) 合計得点が高いチーム
- 3) 得点と同じ場合:
 - a. ストアの合計得点が高いチーム
 - b. ハーベストの合計得点が高いチーム

- c. プラントの合計得点が高いチーム
- d. 先にプラントの得点を獲得したチーム
- e. 審査員による決定

3.8 リトライ

3.8.1 リトライに回数制限はありません。リトライは審判の承認が必要です。リトライはロボットごとに適用されます。

3.8.2 ロボット1が、エリア1またはエリア2にいる場合、スタートゾーンからリトライします。ロボット2がエリア1またはエリア2にいる場合、スタートゾーンからリトライします。ロボット2がエリア3にいる場合、リトライゾーンからリトライします。

3.8.3 エリア3にいるロボットがリトライする場合、チームメンバーはロボットをフィールドの外に出して、エリア2のリトライゾーンに運ばなくてはなりません。

3.8.4 リトライ時、ロボットが持っていたアイテム（苗、糊、空糊）は、チームメンバーが元のゾーンに戻さなくてはなりません。エリア3でロボットが保持しているボールは、チームメンバーがストレージゾーンの指定されたエリアに戻さなくてはなりません。

3.8.5 強制リトライもリトライと同様です。

4. 違反

以下の行為を行ったチームはルール違反とみなされ、強制リトライの対象となります。

- 4.1 ロボットがフィールドの床で吸盤を使用する行為。
- 4.2 ロボットが相手チームのゲームフィールドに進入する行為。
- 4.3 ロボットが相手チームのゲームフィールドにボールを投げたり押しだしたりする行為。
- 4.4 その他ルールブックに違反するとみなされる行為。

5. 失格

故意に以下の行為を行った場合、チームは失格となります。

- 5.1 ロボットの設計と構造が競技規則の要件に準拠していない。
- 5.2 ゲームフィールドおよびその周囲、人々、ロボット等に危険を及ぼす行為。
- 5.3 その他、フェアプレーの精神に反する行為。
- 5.4 審判の警告に従わない行為。
- 5.5 ロボット2を外部から制御する行為。

6. チーム

6.1 各国または地域から代表1チームがABUロボコン2024に参加するものとします。ベトナムからは、ABUロボコン2024開催国として、2チームが参加できます。

6.2 チームは、全員が同じ大学/高専（専攻科及び4・5年生）/大学校の同じ学校に所属している学生で、3人のチームメンバーと1人の指導教員で構成されます。

6.3 同じ大学/高専（専攻科及び4・5年生）/大学校の同じ学校に所属する学生最大3人がピットクルーとして参加できます。

6.4 ピットクルーは、ピットエリアでの作業や、ピットエリアからゲームフィールドまでロボットを運ぶ作業、セッティングタイム中のセッティングを手伝うことができます。

7. ロボット

7.1 各チームは2台のロボットを持ち込むことができます。

7.2 ロボットはゲーム中に分離してはなりません。部品が落ちる等のアクシデントの場合は、このルールは適用されません。

7.3 ロボットは、大学/高専（専攻科及び4・5年生）/大学校の同じ学校に所属している学生によって製作されなければなりません。

7.4 ロボット1とロボット2は、いかなる形式でも相互に通信することはできません。

7.5 ロボットの寸法

ロボットは試合開始時に700mm（高さ）×700mm（幅）×700mm（奥行き）以内に収まっていなければなりません。試合全体を通じて、最大寸法は900mm（高さ）×900mm（幅）×900mm（奥行き）を超えてはなりません。

7.6 ロボットの重量

7.6.1 チームが試合で使用する各ロボット、バッテリー、コントローラー、ケーブル、および操縦器を含む総重量は1台当たり25kgを超えてはなりません。

7.6.2 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、空気容器、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）は含みません。

7.7 ロボットの動力源

7.7.1 各チームはロボット用に各自電源を用意する必要があります。

7.7.2 チームは動力としてバッテリー、圧縮空気、弾性力のみを使用できます。

7.7.3 ゲーム中にロボット、コントローラー、その他のデバイスで使用されるバッテリーの公称電圧は24Vを超えてはなりません。電池を直列に接続する場合は、合計電圧が24V以下になるようにしてください。

7.7.4 ロボットの電源回路は、回路内の実際の電圧が42V以下になるように設計する必要があります。電源システムに複数の互いに絶縁された回路が含まれる場合、各システムの電圧は42V以下である必要があります。

7.7.5 圧縮空気を使用するチームは、その目的のために作られた容器、または適切に準備された新品の状態のプラスチックボトルを使用しなければなりません。空気圧は600kPaを超えてはなりません。

7.7.6 危険とみなされる電源は使用禁止です。

8. 安全性

ロボットの設計と製造は、競技会場にいる人にいかなる危険ももたらすものであってはなりません。

- 8.1 すべてのロボットには赤色の緊急停止ボタンを取り付けてください。
- 8.2 ロボットは、チームメンバー、相手チーム、周囲の人々、およびゲームフィールドの安全を確保するように設計および製作されなければなりません。
- 8.3 チームメンバーは、試合中およびテストラン中、スニーカー、ヘルメット、安全ゴーグルを着用しなければなりません。
- 8.4 以下のデバイスの使用は許可されません。
 - 8.4.1 鉛蓄電池、接着剤で密封された電池、爆発性および高温のエネルギー源、および競技フィールドに損傷を与えたり、試合を妨害したりする可能性のある物品。
 - 8.4.2 レーザーは会場のすべての人に危害が及ばないよう十分な注意を払わなければなりません。レーザーを使用する場合は、クラス 2 以下でなければなりません。クラス 1M とクラス 2M は受け入れられません。※IEC60825 に準拠。
- 8.5 チームは、システム、回路、およびメカニズムを設計し、たとえ短絡が発生したり、接続が切断されたりしても、制御不能になったり、危険な動きをしたりしないように設計する必要があります。
- 8.6 ロボットが複数の電源システムを持っている場合、いずれの電源が失われても、または電源の投入順序に関係なく、ロボットが暴走や危険な動きをしないよう設計してください。
- 8.7 モーターの負荷による発火や発煙を避けるために、電源回路にはブレーカーなどの適切な電流制限装置を取り付ける必要があります。
- 8.8 電線、コネクタ、端子等は想定最大電流以上の定格電流のものを使用してください。

9. そのほか

- 9.1 このルールブックに記載されていない状況は、審判および競技委員会の決定に従うものとします。
- 9.2 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ります。
- 9.3 無線の通信方式については IEEE802.11 および、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してください。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ません。
- 9.4 質問は、NHK 学生ロボコン公式サイト (<http://www.officialrobocon.com/gakusei/>) の質問フォームより受け付けます。ルールに関する追加情報や情報の修正は公式サイトで行います
- 9.5 ルール変更はNHK 学生ロボコン公式サイト (<http://www.officialrobocon.com/gakusei/>) で更新されます。

9.6 チームは、関与するロボットや人間の安全を確保するために、競技委員会および審判員の指示に従わなければなりません。

9.7 ABU ロボコンでのロボット輸送

9.7.1 ABU ロボコン組織委員会は、ABU ロボコン 2024 ベトナム・クアンニン大会に参加するチームのロボットの輸送を手配します。この輸送に関する詳細は、各チームに具体的に通知されます。

9.7.2 ABU ロボコン 2024 に参加するチームのロボットは外径 1000mm (長さ) ×1600mm (幅) ×1400mm (高さ) の寸法の箱に梱包しなければなりません。