



NHK学生ロボコン 2018  
～ABUアジア・太平洋ロボコン代表選考会～

競技課題

「ネムコン」

“シャトルロック・スローイング”

10月10日版

2018年6月10日（日）大田区総合体育館

公式サイト：<http://www.official-robocon.com/gakusei/>

# 目次

|                      |     |
|----------------------|-----|
| はじめに .....           | 1   |
| 安全、国内大会、大会日程.....    | 2   |
| 競技ルール                |     |
| 1. 用語と定義.....        | 3,4 |
| 2. 競技の概要.....        | 5   |
| 3. 試合進行.....         | 6   |
| 4. 違反 .....          | 10  |
| 5. 失格 .....          | 10  |
| 6. チーム編成.....        | 10  |
| 7. ロボット.....         | 11  |
| 8. 安全 .....          | 12  |
| 9. その他.....          | 13  |
| 10. ベストシャトルロック賞..... | 13  |

*図面および競技備品の情報は、別紙参照。*

# はじめに

今回の競技はベトナム北部に伝わる伝統行事「ネムコン（シャトルコック・スローイング）」からコンセプトを得ています。

「ネムコン」とは五穀豊穰を願い、高さ15メートルにあるリングをめがけて、シャトルコックを投げる行事です。シャトルコックは、米のもみ殻や綿をつめたもので、虹を表すカラフルな布で装飾を施してあります。特徴はシャトルコックについたひもの端を持って、何度も振って投げ飛ばすことです。

この「ネムコン」にロボットが挑戦します。

競技は2台のロボットで行います。

各チームは2種類のシャトルコックを自作します。シャトルコックをキャリーイングロボットがスローイングロボットに受け渡し、スローイングロボットがリングに向かって投げ飛ばします。

シャトルコックをリングに通過させることで得点していきます。

ノーマルリングをクリアするとゴールデンリングにゴールデンシャトルコックを投げるができます。

ゴールデンリングを見事通り抜け、ゴールデンカップにのったら「ロンバイ」達成で勝利です。

試合は赤と青に分かれての対戦形式、時間は最長3分間です。

キャリーイングロボットとスローイングロボットがいかに素速くシャトルコックの受け渡しを行うか。そしてどのようにしてテールを掴んで、正確にシャトルコックを投げるのかが技の見せ所です。

さらに、今回は飛んでいるシャトルコックの彩りの美しさに与えられる「ベストシャトルコック賞」も設定しています。自作のシャトルコックの装飾も大きなポイントです。

「速さ・正確さ・美しさ」の3拍子がそろった強いロボットの登場を期待しています。

## <安全>

安全はABUロボコンにおいて最も優先すべき事項です。参加者は、常に安全を考慮し、組織委員会の指示に従って、ロボット製作をしてください。また、チームメンバーだけでなく観客や大会に関わる人々、周辺を含めて安全が担保されるよう注意してください。チームメンバーには、スニーカーとヘルメット、ゴーグルの着用を義務付けます。

## <国内大会>

競技課題は、ABUロボコン 2018 ニンビン大会と同様に行われます。

NHK学生ロボコン 2018～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 2018 ニンビン大会に必ず出場していただきます。

## <大会日程>

### NHK学生ロボコン 2018 (国内大会)

|              |          |
|--------------|----------|
| 2018年6月9日(土) | テストラン    |
| 6月10日(日)     | 本番、技術交流会 |

### ABUロボコン 2018 ニンビン大会

|               |       |
|---------------|-------|
| 2018年8月25日(土) | テストラン |
| 8月26日(日)      | 大会本番  |
| 8月27日(月)      | 交流会   |

## <大会会場>

ニンビンスポーツセンター (ベトナム・ニンビン省、ニンビン市)

# 競技ルール

## 1. 用語と定義

| 用語  | 定義  | 備考                   |
|---|---|----------------------|
| Carrying Robot<br>キャリーイングロボット                   | シャトルコックを運ぶロボット。ケーブルや無線を通じて操縦する手動ロボットか、操縦者がコントロールせず独立して機能できる自動ロボット。<br>略称：CR   |                      |
| Throwing Robot<br>スローイングロボット                    | シャトルコックを投げるロボット。操縦者がコントロールせず独立して機能できる自動ロボットでなければならない。<br>略称：TR  |                      |
| Carrying Robot Start Zone<br>キャリーイングロボットスタートゾーン | キャリーイングロボットがスタートするゾーン<br>略称：CRSZ  | 図面 1.1/<br>図面 1.6 参照 |
| Carrying Robot Area<br>キャリーイングロボットエリア           | キャリーイングロボットが移動できるエリア。<br>略称：CRA   |                      |
| Throwing Robot Start Zone<br>スローイングロボットスタートゾーン  | スローイングロボットがスタートするゾーン<br>略称：TRSZ   |                      |
| No Contact Area<br>接地禁止エリア                      | ロボットが進入、接地することができないエリア。<br>空中は進入可。略称：NC   |                      |
| Throwing Zone<br>スローイングゾーン                      | スローイングロボットがノーマルシャトルコックとゴールデンシャトルコックを投げるエリア<br>エリアは3つのゾーンに分かれている。<br>ファーストスローイングゾーン：略称TZ1<br>セカンドスローイングゾーン：略称TZ2<br>サードスローイングゾーン：略称TZ3 |                      |
| Loading Zone<br>ローディングゾーン                       | チームがシャトルコックやラックを置く場所。<br>略称：LZ  |                      |
| Ring<br>リング                                     | リングツリーの頂上に垂直に取り付けたリング。スローイングロボットはシャトルコックをこの輪の中央めがけて投げる。<br>リングには、ノーマルとゴールデンの2種類ある。  | 図面 1.4 参照            |

|                            |   |                       |
|----------------------------|---|-----------------------|
| Ring Tree<br>リングツリー        | 競技フィールド中央に垂直に立っており、頂上にリングが取り付けられている。  | 図面 1.4 参照             |
| Golden Cup<br>ゴールデンカップ     | スローイングロボットがゴールデンシャトルコックを投げて乗せるカップ。<br>略称：GC   | 図面 1.5 参照             |
| Shuttlecock<br>シャトルコック     | シャトルコックは、柔らかい布（天然または合成繊維）でつく<br>る球形、またはそれに準ずる形状。テール(ロボットが掴む<br>ひも)とフリンジ(飾りのひも)を取り付ける。<br>シャトルコックは、チームがデザイン・製作し、チームの名<br>前もしくはそのチームだと分かる印をつけること。<br>シャトルコックには以下の2種類がある。<br>1. ノーマルシャトルコック：10個。単色でも複数の色を使<br>ってもかまわないが、金色(黄色)をベースにはしない。<br>2. ゴールデンシャトルコック：5個。主な色が金色(黄<br>色)。 | 図面 3.1 /<br>図面 3.2 参照 |
| Tail<br>テール                | スローイングロボットがシャトルコックを投げるためにつか<br>む箇所。非伸縮性の柔らかい素材（天然または合成繊維）<br>で、複数の色を用いること。  |                       |
| Keeping Point<br>キーピングポイント | テールで作った結び目のこと。他の素材を足して作ってはい<br>けない。キーピングポイントからシャトルコックまでは最低<br>25cm 離さなければならない。  |                       |
| Fringe<br>フリンジ             | シャトルコックにとりつける装飾部分。シャトルコックのど<br>の場所につけてもかまわない。<br>柔らかい素材（天然または合成繊維）で、3色以上の色を用<br>いること。   |                       |
| Rack<br>ラック                | シャトルコックをかけた、置くためのもので、チームがデ<br>ザインして製作する。ラックは複数作ってもかまわない。キ<br>ャリーイングロボットはラックごとシャトルコックを運ぶこ<br>とができる。ラックのサイズは自由だが、すべてがローディ<br>ングゾーン内に収まるものとする。<br>ラックは使っても使わなくてもいい。  | 図面 3.3 参照             |

※ロボットとゾーンの名称はABUロボコン 2018 ニンビン大会のルールブックと異なっている  
部分がありますが、定義内容は変わりません。

## 2. 競技の概要

- 2.1 試合は2チームよる3分間の対戦形式。各チーム、下記の2台のロボットを製作する。
  - a. キャリーイングロボット 手動ロボットでも自動ロボットでもよい。
  - b. スローイングロボット 自動ロボットでなくてはならない。
- 2.2 フィールドは別掲1.6の通り、各チームのフィールドとNCに3分割されている。
- 2.3 各チームのフィールドには、スタートゾーン、ローディングゾーン、スローイングゾーン、キャリーイングロボットゾーンがある。
- 2.4 NCには、ノーマルリング、ゴールデンリングとゴールデンカップが設置されている。
- 2.5 試合開始前に、ローディングゾーン内に10個のノーマルシャトルコックと5個のゴールデンシャトルコックを置く。
- 2.6 試合開始後、キャリーイングロボットはノーマルシャトルコックをローディングゾーンに取りに行って、その後スローイングロボットに渡す。受け渡しに成功すると得点となる。
- 2.7 ノーマルシャトルコックを受け取ったら、スローイングロボットはTZ1、もしくはTZ2に移動し、ノーマルリングめがけてシャトルコックを投げる。シャトルコックがリングを通ると得点となる。
- 2.8 TZ1、TZ2から投げたシャトルコックが、それぞれ少なくとも1つずつノーマルリングを通ったら、キャリーイングロボットはゴールデンシャトルコックを取ることができる。
- 2.9 スローイングロボットは、キャリーイングロボットからゴールデンシャトルコックを受け取り、TZ3に移動して、ゴールデンリングめがけ、ゴールデンシャトルコックをなげる。ゴールデンシャトルコックがゴールデンリングを通ると得点となる。
- 2.10 スローイングロボットが投げたゴールデンシャトルコックがゴールデンリングを通過し、ゴールデンカップに着地したら、そのチームは‘ロンバイ’達成となり、勝利となる。
- 2.11 どちらのチームもロンバイしなかった場合、試合は3分で終了する。試合終了までにより多く得点したほうが勝ちとなる。同点の場合は、ルール3.7によって勝者が決定する。

## 3. 試合進行

### 3.1. セッティングタイム

- 3.1.1 試合前、両チームに1分間のセッティングタイムが与えられる。この間にチームは、ロボットの動作チェックを行い、シャトルコックやラックをLZにセットする。
- 3.1.2 セッティングに参加できるのは、チームメンバーとピットクルーだけである。
- 3.1.3 各チームは合図とともにセッティングに入り、終了の合図で作業を停止しなければならない。
- 3.1.4 1分間でセッティングを完了できなかったチームは、試合開始後に審判の許可の下でセッティング作業を続けられる。

### 3.2 試合開始

- 3.2.1 審判の合図により試合を開始する。
- 3.2.2 試合開始後にセッティングが完了したチームは、その時点で審判の許可を得てロボットの動作を開始させること。
- 3.2.3 ロボットは、ルール7.5に従って稼動すること。

### 3.3 試合中のチームメンバー

- 3.3.1 チームメンバーは、フィールド外の決められたエリア内にいること。
- 3.3.2 操縦者を含め、チームメンバーは競技フィールドの中に入ることができない。ただし、リトライ等、審判の許可を得た場合を除く。
- 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てはならない。

### 3.4 シャトルコックの扱い

#### 3.4.1 シャトルコックの搭載

キャリーイングロボットは、LZにシャトルコックを取りに行く。

このとき複数のシャトルコック、またはラックごとシャトルコックを取ることができる。

キャリーイングロボットは、TZ1とTZ2のそれぞれから投げたシャトルコックが少なくとも1つずつノーマルリングを通らなければ、ゴールデンシャトルコックを取ってはいけない。

#### 3.4.2 シャトルコックの受け渡し

キャリーイングロボットがスローイングロボットにノーマルシャトルコックを渡すときには、1度に1個ずつわたさなければならない。スローイングロボットがノーマルシャトルコックを投げ終わってからでなければ、次のノーマルシャトルコックを渡すことはできない。



以下4つの条件を満たしたとき、シャトルコックの受け渡し成功とみなす。

- a. スローイングロボットがシャトルコックを保持している。
- b. シャトルコック、テール、フリンジのいずれもフィールドに触れていない。
- c. キャリーイングロボットがシャトルコック、テール、フリンジのいずれにも触れてない。
- d. キャリーイングロボットのどの部分もスローイングロボットに触れていない。

シャトルコックを受け渡している最中にキャリーイングロボットとスローイングロボットの接触は許されるが、キャリーイングロボットがスローイングロボットに信号を送ったり、スローイングロボットを制御することは禁止する。なお、スローイングロボットはセンサーなどを使って、自らの動きを判断してもよい。

### 3.4.3. シャトルコックを投げる

スローイングロボットは、シャトルコックをT Z 1、T Z 2 どちらの場所から投げ始めてもよい。

T Z 1 と T Z 2 のそれぞれにおいてノーマルシャトルコックを各1個ずつ、合計2個投げ入れることができたなら、スローイングロボットはゴールデンシャトルコックを受け取ることができる。

スローイングロボットは、ゴールデンシャトルコックに限り、複数のシャトルコックを受け取ることができる。T Z 3 では、同時に最多5個のゴールデンシャトルコックを投げることができる。

スローイングロボットがゴールデンシャトルコックを投げた後も、T Z 1 と T Z 2 に戻り、ノーマルシャトルコックを投げて得点を稼ぐことができる。

#### 投げる時の条件

- a. 1度に投げられるノーマルシャトルコックは1つのみ。
- b. ゴールデンシャトルコックは一度に複数個を投げるができる。
- c. スローイングロボットはテールのキーピングポイントまたはそれより遠い箇所を掴んで投げなければならない。(シャトルコック自体を掴んで投げてはいけない。)
- d. シャトルコックを投げる時、スローイングロボットはT Z 1、T Z 2、T Z 3 にそれぞれ完全に収まっていなければならない。そのときロボットは上空を含め周囲の境界線にかかってはいけない。

### 3.4.4 シャトルコックを拾う

キャリーイングロボットは、C R A に落ちたノーマルシャトルコックを拾い、スローイングロボットに渡すことができる。N C に落ちたノーマルシャトルコックとゴールデンシャトルコックを拾うことはできない。

チームメンバーは、フィールド外に落ちた自チームのノーマルシャトルコックをリトライせずに拾ってL Z に置くことができる。

チームがリトライを申請し、審判に認められた場合、

- a. チームメンバーはT Z 1, T Z 2, T Z 3に落ちたノーマルシャトルコックを拾い、L Zに置くことができる。
- b. チームメンバーはT Z 1, T Z 2, T Z 3に落ちたゴールデンシャトルコックを拾うことができるが、再使用できない。

#### 図 シャトルコック再使用の可否とその方法

##### ノーマルシャトルコック

|                    | CRA        | T Z 1, T Z 2, T Z 3 | NC   | フィールド外     |
|--------------------|------------|---------------------|------|------------|
| キャリーイングロボット        | 拾って再使用可能   | 進入禁止                | 進入禁止 | 進入禁止       |
| スローイングロボット         | 拾えない       | 拾って再使用可能            | 進入禁止 | 進入禁止       |
| チームメンバー<br>(試合中)   | 進入禁止       | 進入禁止                | 進入禁止 | 拾ってL Zに置ける |
| チームメンバー<br>(リトライ時) | 拾ってL Zに置ける | 拾ってL Zに置ける          | 進入禁止 | 拾ってL Zに置ける |

##### ゴールデンシャトルコック

|                    | CRA   | T Z 1, T Z 2, T Z 3 | NC   | フィールド外 |
|--------------------|-------|---------------------|------|--------|
| キャリーイングロボット        | 再使用不可 | 進入禁止                | 進入禁止 | 進入禁止   |
| スローイングロボット         | 拾えない  | 再使用不可               | 進入禁止 | 進入禁止   |
| チームメンバー<br>(試合中)   | 進入禁止  | 進入禁止                | 進入禁止 | 再使用不可  |
| チームメンバー<br>(リトライ時) | 拾えない  | 再使用不可               | 進入禁止 | 再使用不可  |

### 3.5 得点

得点は以下のとおり。

- a. キャリーイングロボットとスローイングロボット間で1個のシャトルコックの受け渡しに成功：1点
- b. スローイングロボットがT Z 1からノーマリングにノーマルシャトルコックを投げて通過させることに成功：10点
- c. スローイングロボットがT Z 2からノーマリングにノーマルシャトルコックを投げて通過させることに成功：15点

d. スローイングロボットがT Z 3からゴールデンリングにゴールデンシャトルコックを投げて通過させることに成功したが、ゴールデンカップ以外に着地：30点

スローイングロボットがゴールデンシャトルコックをゴールデンリングに投げて通過させ、ゴールデンカップの上に着地したら‘ロンバイ’で勝利。

### 3.6 試合終了

以下のとき、試合終了となる。

- a. どちらかのチームがロンバイを達成したとき。
- b. 3分が経過したとき。

### 3.7 勝敗

勝敗は以下の優先順位で決定する。

- 1) ロンバイを達成したチーム
- 2) 得点の高いチーム
- ※引き分けのとき
- 3) T Z 3の得点が高いチーム
- 4) T Z 2の得点が高いチーム
- 5) T Z 1の得点が高いチーム
- 6) 審査員判定

※ABUロボコン2018ニンビン大会時は5)と6)の間に下記の要素が追加される。

「2台のロボットの総重量がより軽いチーム」

### 3.8 リトライ

3.8.1 リトライは、チームメンバーが審判に申請して認められたときに何度でも行うことができる。

3.8.2 リトライが認められたチームは、2台のロボットを速やかにS Zに運び、作業を行う。

3.8.3 リトライをしても、ロボットに搭載しているシャトルコックやラックの位置を変えることはできない。調整したい場合は、一度L Zにシャトルコックやラックを置き、試合開始後、再度キャリーイングロボットが取りにいく必要がある。

## 4. 違反

以下の場合、そのチームを違反とし、強制リトライを適用する。

- 4.1 キャリーイングロボットが相手チームのエリアに進入した場合（上空を含む）
- 4.2 チームメンバーが審判の許可なくロボットに触れた場合。
- 4.3 キャリーイングロボットがNCに進入した場合。
- 4.4 その他、ルールに抵触した場合。

## 5. 失格

以下の行為を故意に行ったと判定されたチームは、その試合について失格となる。

- 5.1 フィールド、周囲の環境、ロボット、人に対して危害を加える恐れのある行為。
- 5.2 その他、フェアプレイの精神に反する行為。
- 5.3 審判の注意勧告への不服従。

## 6. チーム編成

- 6.1 チームは、同じ学校に所属する学生のチームメンバー3人と指導教員1名で構成される。
- 6.2 上記の6.1に加えて、ピットクルーを3名まで登録できる。ピットクルーも6.1と同じ学校に所属する学生とする。ピットクルーは、ピットでの作業やピット・フィールド間のロボットの運搬作業、セッティングタイムを手伝うことができる。
- 6.3 大学院生は参加できない。
- 6.4 A B Uロボコン2018 ニンビン大会へは各国から選出された代表1チームが出場する。ホスト国であるベトナムからは、2チームが出場する。

## 7. ロボット

- 7.1 大会に持ち込めるロボットは、キャリーイングロボット 1 台とスローイングロボット 1 台とする。
- 7.2 ロボットは、試合中に分離してはならない。
- 7.3 ロボットは同一の学校の学生による手作りとする。
- 7.4 キャリーイングロボットとスローイングロボット間の無線・赤外線・レーザー・超音波等の通信は禁止する。
- 7.5 ロボットのサイズ  
ロボットは、コントローラーとケーブルを合わせてスタートゾーン(1000mm×1000mm×1000mm)に収まること。ロボット本体と、シャトル装填時以後に取り付ける容器類を合わせて、試合中はいつでも、縦 1500mm×横 1500mm×高さ 1800mm に収まるサイズであること。
- 7.6 ロボットの重量
  - 7.6.1 2 台のロボットの重量の合計（ラック、電源、コントローラー、ケーブルその他試合中に使用するためにチームが用意する全ての機材を含む）は 25kg 以下とする。
  - 7.6.2 ただし、予備の電池（あらかじめ搭載しているものと同じの機種）は除く。
- 7.7 ロボットのエネルギー源
  - 7.7.1 試合中に使用するエネルギー源は、各チームが自ら用意すること。
  - 7.7.2 ロボットおよびコントローラーなど、試合中に使用する機器に搭載する電池は、すべて公称 24V 以下とする。
  - 7.7.3 回路内の電圧は、42V 以下とする。
  - 7.7.4 空気圧を利用する場合は、専用の容器、もしくは適切に加工・保護処理をした傷のない炭酸飲料ペットボトルに充填して用いること。ただし、空気圧は 600 kPa 以下でなければならない。
  - 7.7.5 危険、または不適切なエネルギー源を使用していると判断された場合は、使用を禁止する場合がある。

## 8. 安全

8.1 ロボットは関係者全て（自チーム・相手チームロボット、周囲の人間、会場）に危険が及ばないよう設計・製作すること。

### 8.2 安全上のルール

8.2.1 希硫酸を使った電池（コロイドを含む）、火炎や高熱を伴うエネルギー源、フィールドを汚濁する材料を使ったものなど、競技中にロボットの故障などで事故や競技継続困難な事態を招く恐れのあるものの使用を禁じる。

8.2.2 レーザーを使う場合、クラス 2 以下とする。使用の場合は、製作・練習時から、会場にいる人の目に絶対に入らないように注意すること。

8.3 非常停止スイッチを必ず備えること。

a. 仕様：黄色い土台に取り付けた赤い押しボタンとする。

（国際規格 ISO 13850 または日本工業規格 JIS B 9703 に準拠することを推奨する）

b. 位置：緊急時にチームメンバーや審判が速やかにロボットを停止できるように、第三者でもみつけやすく、かつ誰もが押しやすい位置に備えること。テストラン時、審判と競技委員会によるチェックを行い、安全上十分な機能を備えていない場合には出場を認めない。

## 9. その他

- 9.1 本ルールブックに書かれていない事については競技委員・審判の判断に従うこと。
- 9.2 競技フィールドについては、寸法公差を5%とする。
- 9.3 質問は、ロボコン事務局公式サイト「<http://www.official-robocon.com/gakusei/>」→「NHK学生ロボコン」の質問フォームより受け付ける。
- 9.4 競技ルールについての補足、変更情報は、全てNHK学生ロボコンサイトに掲載される。
- 9.5 ロボットや周囲の人間の安全に関わる場合は、ルールブックで禁じられていない場合でも競技委員・審判の指示に従うこと。
- 9.6 ロボット輸送
  - 9.6.1 NHK学生ロボコン2018の参加ロボットの学校から会場までの輸送については、ビデオ審査を通過した出場チームへ個別に連絡する。
  - 9.6.2 ABUロボコン2018 ニンビン大会 においては、縦1000mm×横1600mm×高さ1400mmのロボットボックス（1箱）に収めること。  
※ロボット2台をボックスに収める必要があるため、このサイズを念頭に置いてロボットの設計・製作を進めてください。

## 10. ベストシャトルコック賞

NHK学生ロボコン2018では、最も美しく印象的なシャトルコックを飛ばしたチームに「ベストシャトルコック賞」を授与する。