

## 第13回 東海地区交流ロボットコンテスト 2023

競技名

# 「ロボット・ニュータウン」

■ルールブック■

とうロボ運営団

開催日時：2023年9月9日（土）

開催場所：名古屋工業大学体育館

### 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

はじめに .....	3
競技の概要.....	3
ロボット輸送における注意、日程、会場.....	3
競技ルール.....	3
1. 用語と定義.....	3
1-1 競技フィールド .....	3
2. 競技の進行.....	6
2-1 ロボットの運び込み .....	6
2-2 セッティングタイム.....	6
2-3 競技課題.....	6
3. 得点およびVゴール、勝利条件.....	7
3-1 得点.....	7
3-2 Vゴール.....	7
3-3 勝利条件.....	8
4. ロボット .....	8
4-1 参加できるロボット.....	8
4-2 ロボットの大きさ・エネルギーの制限 .....	8
5. 反則および失格 .....	8
6. 安全対策.....	9
6-1 ロボットの設計における安全管理.....	9
6-2 非常停止スイッチ .....	10
6-3 競技参加者の安全対策.....	10
7. チーム編成.....	10
8. その他.....	10

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13回目の大会を迎えました。今年度大会では、手動制御と自動制御の利点に向き合えるルールづくりを目指しました。近年の学生ロボコンの趨勢である限定的なエリア共有や、オブジェクト移動目標が不定であるなどの要素を取り入れたルールです。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。

## 競技の概要

今年の競技課題は「**ロボット・ニュータウン**」です。ロボットは、用意された建材を用いてタワーを建設します。タワーは最上段の箱を置いたチームの所有物となります。激しい積み合いを制し、勝利を目指してください。

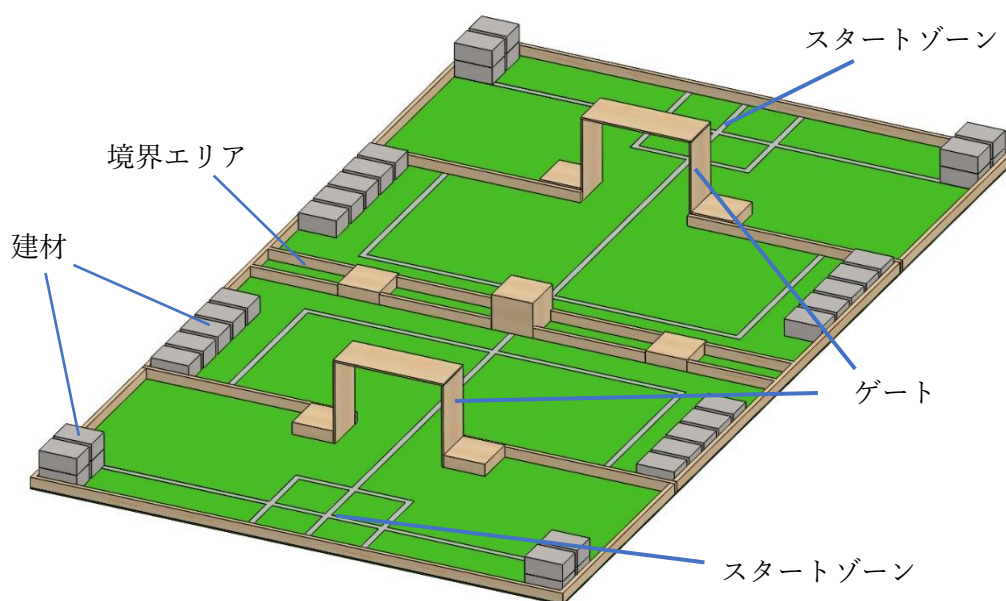
## ロボット輸送における注意、日程、会場

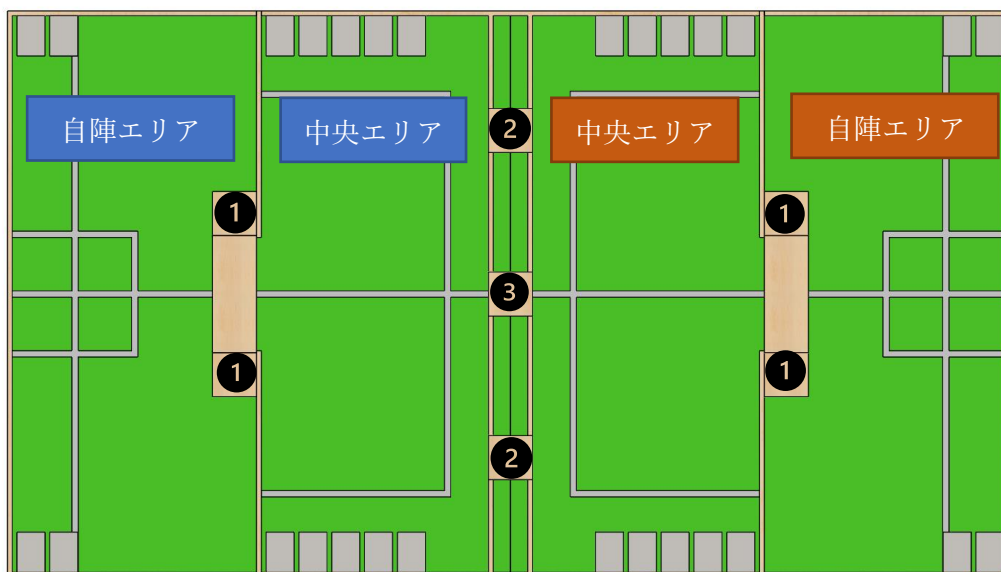
大会は9月9日（土）に名古屋工業大学体育館にて開催する。ロボットの搬入およびメンバーの会場入り時刻については、別途大会当日スケジュール表にて通知を行う。

## 競技ルール

### 1. 用語と定義

#### 1-1 競技フィールド





競技フィールドは、赤青の 2 つのゾーンに分かれる。外周および各エリア境界にはフェンス（高さ 89 mm × 幅 38 mm）が設置されている。

#### [1] 競技フィールド

赤青の二つのゾーンに分かれる。ロボットが走行し、接地することができる。床材としてロンリウムを用いる。白線には、ビニールテープ（型番：ニトムズ J3425 <https://www.monotaro.com/p/0658/8967/?t.q=%83j%83g%83%80%83Y>）を用いる。

#### [2] フェンス

幅 38 mm × 高さ 89 mm の木材を用いる。フィールド外周のフェンスについて、ロボットは、フェンス内側側面にのみ接触することができる。自陣エリアと中央の間にあるフェンスについて、ロボットはフェンス側面にのみ接触することができる。なお、フェンスは両面テープ（型番）を用いてフィールドに接着するため、強く接触するとフィールド破壊となる場合がある。

#### [3] スタートゾーン

1 m × 1 m の正方形。自陣エリア中央にあり、競技開始時、ロボットは上空を含めて内側に収まっている必要がある。

#### [4] 自陣エリア

スタートゾーンを含む、フィールド両端に位置するエリアで、ロボットが走行し、接地することができる。自陣エリアに接地しているロボットが中央エリアの床面、建材、フェンスおよびスポットに接触することはできない。

#### [5] 中央エリア

フィールド内フェンスより内側の競技エリアで、ロボットはゲートを潜ることでのみ進入し、走行・接地することができる。中央エリアに接地しているロボットが自陣エリアの床面、建材、フェンスおよびスポットに接触することはできない。また、相手ゾーンの中央エリアは上空を含め進入できない。

[6] 境界エリア

赤青両ゾーンの間にあるエリアで、ロボットが接触することはできない。上空への進入のみ認められる。

[7] ゲート

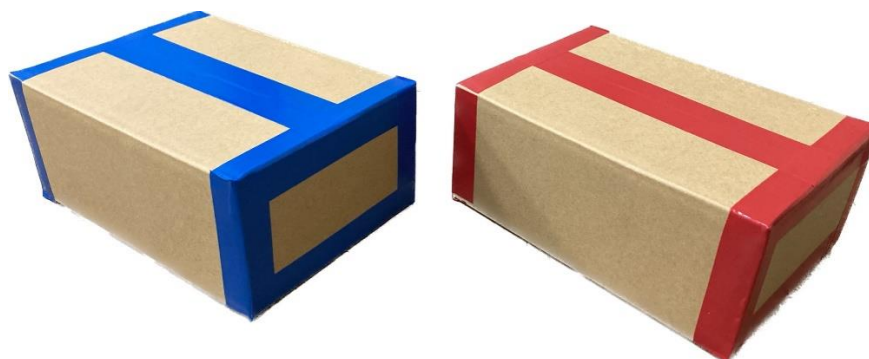
自陣エリアにある幅 900 mm × 高さ 700 mm の門状の構造物であり、ロボットは内側全周、および外側両側面に接触することができる。上面への接触は認められない。

側面および上面を構成する板材は、厚さ 15mm のベニヤ板とする。また、側面の板材は自陣スポットの側面に対し、木ねじを用いて固定する。

[8] 建材

段ボール製の箱を用いる。276 mm × 191 mm × 122 mm (<https://www.monotaro.com/p/2587/1869/?t.q=%92i%83%7B%81%5B%83%8B>) の大きさで、自陣エリアに 8 個、中央エリアに 10 個置かれている。

ビニールテープ（青:ニトムズ J3424 赤:ニトムズ J3421）を用い、参考図のように組み立てる。テープの色により、どちらのチームの建材かを識別する。



[9] スポット

建材を置くことで得点となる台座であり、以下の 3 種類がある。両面テープ（型番）を用いてフィールドに接着するため、強く接触するとフィールド破壊となる場合がある。

① 自陣スポット

ゲート両脇にある幅 350 mm × 奥行き 350 mm × 高さ 104 mm の台座で、自陣エリアおよび中央エリアの建材を置くことができる。ロボットは、側面および上面に接触することができる。

② 共有スポット I

中央エリアの境界エリアにある幅 350 mm × 奥行き 350 mm × 高さ 104 mm

の台座で、自陣エリアおよび中央エリアの建材を置くことができる。ロボットは上面および中央エリア側の側面と境界エリア側の側面に接触することができる。

### ③ 共有スポット II

中央エリアの境界エリアにある幅 350 mm × 奥行き 350 mm × 高さ 500 mm の台座で、自陣エリアおよび中央エリアの建材を置くことができる。ロボットは上面および中央エリア側の側面と境界エリア側の側面に接触することができる。

## 2. 競技の進行

### 2-1 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。

### 2-2 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。

### 2-3 競技課題

ロボットは、以下の競技課題を行う。

#### 1) 自陣スポットに建材を置く

ロボットが2つの自陣スポットに建材を置くことで、ロボットがゲートを潜ることができるようになる。建材はスポットごとに置かれた段数で得点を決定する。ロボットやスポット以外のフィールドオブジェクトに接触している建材は得点とならない。

#### 2) 共有スポット I および共有スポット II に建材を置く

両共有スポットに建材を置く。この際、共有スポットに建材を置いた後でも、自陣スポットに建材を置くことができる。相手チームのロボットに、妨害を目的として接触することはできない。ロボットやスポット以外のフィールドオブジェクトに接触している建材は得点とならない。

#### 3) 競技の終了

2分30秒経過、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) リトライ他

ロボットの転倒や故障等が起きた場合、リトライの申請を行うことができる。リトライは、内容に関わらず最低 10 秒間、動作を停止する必要がある。審判がリトライを認めた後、ロボットをスタートゾーンに戻し、審判の合図で再スタートを行う。

競技スタート時、チームメンバーは競技フィールド内に侵入することができない。ロボットが上空を含め中央エリアで行動している際、チームメンバーは自陣エリアに入り、操縦・観測を行うことができる。

### 3. 得点および V ゴール、勝利条件

#### 3-1 得点

それぞれのスポットについて、以下のように得点を設ける。また、積み上げられている建材を崩した場合、崩したチームはそのスポットにおける得点が喪失する。「建材が崩れた」状態とは、置かれていた建材の底面が元の接触面を離れることを指し、段数は考慮しない。最後に建材に触れたチームが「崩した」と判断する。また、ロボットが共有スポットに強く接触するなど建材が倒れた場合、接触を行ったチームが「崩した」と判断する。なお、崩された側のチームの得点は保持され、最上段の建材扱いとする。また、どちらのチームが崩したかにかかわらず、そのスポットに建材を置いて得点することができなくなる。

表 3-1 スポットごとの得点

自陣スポット	建材 1 段につき 1 点を獲得できる。ただし、4 段目以上は得点としない。
共有スポット I	建材 1 段につき 2 点を獲得できる。自チームが置いた箱の段数で得点を計測する。
共有スポット II	建材 1 段につき 2 点を獲得できる。自チームが置いた箱の段数で得点を計測する。両チーム合わせた段数で 5 段目以降は、それ以降積んだ建材の得点が 3 点となる。

#### 3-2 V ゴール

すべての共有スポットおよび自陣スポットに自チームの建材が置かれているとき、以下に示す条件のいずれかを満たした場合 V ゴールとなり、相手チームの得点に関わらず勝利が確定する。

- ① いずれかのスポットにおいて、建材の段数が相手チームの建材を含め 10 段を超えている。この時、最上段を置いたチームが V ゴールとなる。
- ② すべての共有スポットの最上段が自チームの建材であり、得点可能なそれぞれのスポットが相手チームを含め 3 段以上積まれていること

### 3-3 勝利条件

勝利条件は、以下の通りの優先度とする。

- ① V ゴールの達成が早かったチーム
- ② 総合得点が高いチーム
- ③ より多くの共有スポットにおいて最上段に建材を置いているチーム
- ④ 共有スポットの点数が高いチーム

## 4. ロボット

### 4-1 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。

### 4-2 ロボットの大きさ・エネルギーの制限

- ① ロボットの大きさ
  - A) スタート時の大きさ  
ロボットは競技開始前、縦 1000 mm × 横 1000 mm × 高さ 1000 mm の立方体に収まる大きさである必要がある。
  - B) スタート後の大きさ  
ロボットの最大展開サイズに制限は設けない。
- ② ロボットの重量  
ロボットの重量は、バッテリー、コントローラーを含め 25 kg 以内とする。競技開始時に用いる治具などは重量に含めない。
- ③ 電圧の制限  
ロボットの電源電圧は定格 24 V 以下とする。
- ④ 電力以外のエネルギー源
  - A) 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、スタートゾーンでセッティング中、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。
  - B) 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。

## 5. 反則および失格

- 反則行為を行ったロボットは、すみやかに動作を停止し、駆動電源を切る。
- 停止後のロボットは、審判が指定する位置からスタートを行う。
- 各試合で 5 回以上の反則行為を行ったロボットは失格とし、競技を終了する。



- ① 反則行為
  - (ア) 審判の指示に従わない行為
  - (イ) フライングによるスタート
  - (ウ) 侵入が認められないエリアへの侵入・接触
  - (エ) 競技中、審判の許可を得ずにロボットに触れた場合
  - (オ) 相手チームのロボットに対する、妨害行為を意図した直接の接触
  - (カ) 相手チームの建材を保持したり、動かしたりする行為
  - (キ) 建材の破損
  - (ク) 本ルールブックに定める規定に違反する行為
- ② 失格
  - (ア) 故意による相手チームロボットの破損
  - (イ) 競技フィールドの破壊
  - (ウ) 本ルールブックに定める規定に違反する行為
  - (エ) アイデアマンシップに反する行為
  - (オ) 競技フィールドおよび建材、その他競技物品の汚損**

## 6. 安全対策

### 6-1 ロボットの設計における安全管理

- ① バッテリーの電圧

バッテリーの電圧は、<4-2 ③>に示す通り、公称 24V 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グ等に入れて使用することを推奨する。
- ② 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、電源を切るかカバーを装着すること。
- ③ 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。
- ④ ロボットの通信
  - (ア) 無線通信

ロボットを無線で操縦する場合、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。なん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。
  - (イ) 有線通信

ロボットを有線でコントロールする場合は、接地面から 500 mm 以上の高さに、通信線を固定するアンテナ柱を設置すること。

## 6-2 非常停止スイッチ

ロボットには最低 1 つの非常停止スイッチを設置すること。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、コントローラーなどで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。ロボットの電源の ON/OFF には、非常停止スイッチとは別の入力を用いること。ロボットの通電状態について、ロボットの発光、LCD 出力等を用いて外部から確認可能とすることを強く推奨する。

## 6-3 競技参加者の安全対策

チームメンバーおよびピットメンバーは、ロボットの整備を行う際に保護メガネおよ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を推奨する。

## 7. チーム編成

各チームの定員は、チームメンバー3名およびピットメンバー3名の合計6名とする。競技およ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3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、ピットメンバーのみチームの掛け持ちをすることができる。

## 8. 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/2023/>>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。

2023年4月1日 ルールブック初版公開

2023年5月1日 第2版公開