



ROBOCOM 世界 DOBOT コンテスト

---

ロボット合同チーム競技会

(高校生向け)

予備選

ルールブック

2019

## 一、コンテストテーマ概要：

このコンテストは、Industry4.0のコンセプトの普及と、参加者がロボットやセンサに触れ、プログラミング技術の習得やプログラミングのコンセプトをインテリジェントソーティングシミュレーションすることで学ぶことにあります。

1. 参加者は、自らの学び、現場でのチームワークやプログラミングを学び、現場力やイノベーションの能力などを実践的に学びます。
2. 小型軽量のデスクトップロボットはコンテストのプラットフォームを提供します。このプラットフォームは、提供されたハイテク製品の教育的側面への適用や新しい教育手法を検討する機会を提案します。
3. 優れたロボットスームとして、Dobot Magician はこれまで数多くの大学や教育機関で適用されてきました。Industry4.0を見据えたインテリジェントな工場の実現は、現在の Dobot Magician の製造現場における応用を踏まえた、進化した新しい教育的探索と言えます。

Dobot Magician: コンテストに使うメリット

小型軽量：デスクトップサイズ、柔軟さと使いやすさ、活用のしやすさ

標準化されたクランプ： 取り換え可能なクランプは、様々な機能を実現し、様々な効果をもたらします。クランプは多くの気づきを与えてくれます。



図一 インテリジェントソーティングコンテストの図

**注意：** 原則、コンテストに使う機材は参加者が持参し用意していただきます。日本側の予備戦では、Techshare 社側はバックアップ用としての機材を備えます。中国の本大会に自分の機材を持参する必要があります。

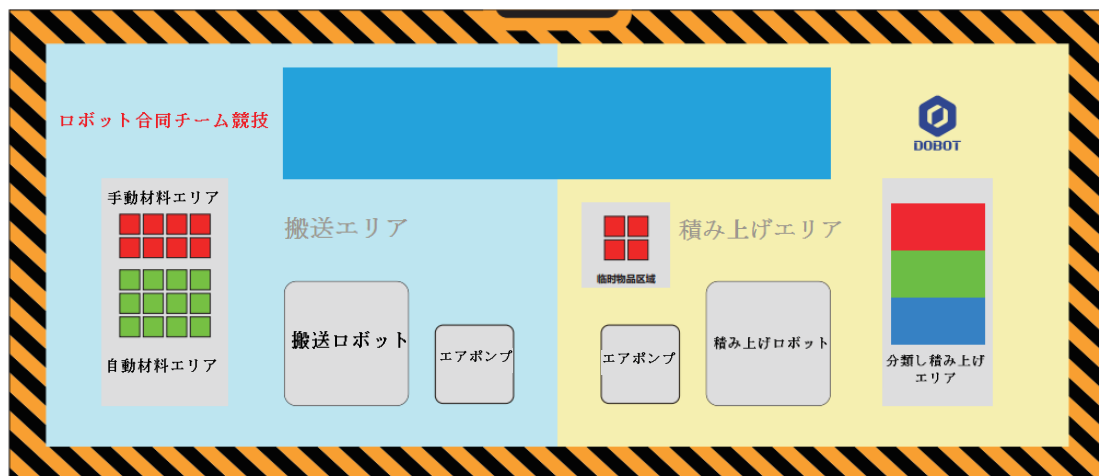
## 二、コンテスト会場とタスク

### Great Intelligent Manufacturing Challenge の概要（高校）

ロボット合同チーム競技では、二台のロボットアーム（2グループ）が抽選を経て共同チームを構成します。予定された時間内により多くの材料を搬送する合同チームは優勝となります。

#### 2.1 コンテスト会場の規格：

会場のサイズは縦横 600mm×1400 mm です。会場は搬送エリアと積み上げるエリアに分かれています。搬送エリアの中に、ロボットの配置エリアは 158mm×158mm となります。手作業材料搬送エリアの大きさはカラーブロック八個（4×2）の大きさと同じです。自動搬送材料エリアはカラーブロック 12 個（4×3）の大きさと同じです。材料を分類し積み上げエリアは縦横 60mm×120mm となります。仮の材料置き場の大きさはカラーブロック四つの大きさと同じです。コンベアベルトエリアは縦横 700mm×140mm です。



【基礎材料】の形式は 25x25x25mm 【図 3】色は赤、緑、黄の三種類です。各材料の間に 5mm の距離を置いてください。

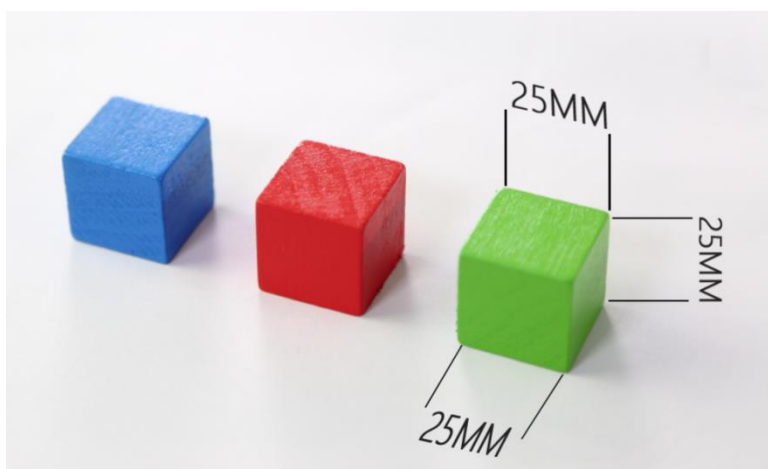


図 3 基礎材料

**手動材料搬送エリア:**搬送エリアにあります、手動材料搬送エリアは赤、緑、青三色のブロック計 8 個あります。図 A のように置かれています。

**自動材料搬送エリア:**搬送エリアにあります。赤、緑、青三色のブロック計 12 個あります。図 B のように置かれています。(下記の置かれ方は例です。現場では適当に置かる可能性があります。)

**仮の材料置き場:**仮の材料の数が決まっていない。具体的な色と数は現場で発表します。図 C のように置かれています。

**分類し積み上げエリア:**決まったブロック三つがあります。カラーブロックと同じ色のエリアに置かれたら得点となります。水平に配置されるか積み重ねて配置されるかどちらでも構いません。

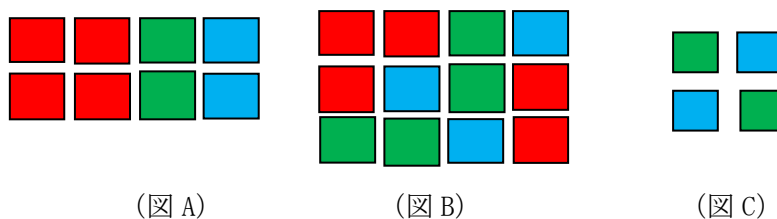


図 4 自動、手動、仮の材料の置き場

## 2.2 タスクの説明

ロボット合同チーム競技会には、実際の生産現場の材料分類を模擬した環境をシミュレーションします。合同チームは二台のロボットアームと一台のミニコンベアベルトを制御し、材料の搬送、ソーティング、積み上げなどをロボットのインテリジェントな制御プログラムと発想によって実現します。限られた時間内で完成されたブロック数に基づいて得点されます。

各チームが以下の二つのタスクを完成してください:

- 1) **材料の搬送:** 自動材料搬送エリア、手動材料搬送エリア、仮の材料置き場の材料をクリアしてまたは指定される場所に搬送します。自動材料搬送エリアの材料はプログラムのみで搬送する時に得点されます。手動材料搬送エリアの材料は手作業のみで搬送するとき得点されます。
- 2) **材料の分類と積み上げ:** 異なる色の材料を対応するエリアに配置してください。

## 2.3 材料タスクの点数

- 1) **搬送の得点:** 各チームは上記三つのエリアから材料取るとき得点されます。一個の部品ごとに 1 点得点されます。

例えば: 自動材料搬送エリアからブロック二個が取れたら、2 点得点されます。四個取れたら、4 点得点されます。

- 2) **ソーティングの得点:** ブロックと同じ色のエリアに配置すれば得点されます。エリアの中に同じ色のブロックが積み重ねて配置されたら、高い点数が得られます。点数: 2

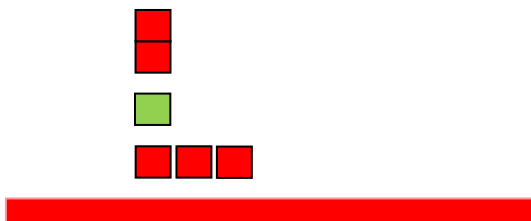
点 (一個の点数) × **ブロック数** (全体のブロック数) × **レイヤー数**

例: 赤いエリアの中に赤いブロック六個があつて、四つのレイヤー分けている場合、点数は  $2 \times 6 \times 4 = 48$  となります。

- 3) **ルール違反:** コンテスト中、ロボットに触ったら、口頭警告となります。二回触った場合、失格となります。
- 4) **コンテスト時間の点数:**  $(420 - t) / 4$  (t はコンテスト用時間 (手動時間 + 自動時間)、時間単位は「秒」です。)
- 5) **デバッグ時間の点数:**  $(60 - t) / 5$  (t はデバッグ時間、時間単位は「分」です。)
- 6) **総点数:** 搬送点数 + 積み上げる点数 + コンテスト時間点数 + デバッグ時間点数 (総点数が同じである場合、デバッグ時間の短いチームが優勝となります。)

#### 2.4 タスクの補足説明:

- 1) **コンテストの合計時間は 10 分:** 自動搬送時間: 3 分、切り替える時間: 3 分、手動搬送時間: 4 分。
- 2) **再開始:** 自動搬送時間内に、一回コンテストの再開始を申し込むチャンスがあり、3 分以内に調整してコンテストを再開してください。
- 3) **搬送および得点:** 仮の材料置き場の材料は、自動時間と手動時間内に搬送できます。
  - 手動時間内に、ロボットの動作範囲内のブロックを動かすことができます。
  - レイヤーの高さはロボットの実施可能性範囲内に収めてください。高さの制限を十分考えなければなりません。
  - クランプ、センサなどの部分的なイノベーションが可能です。クランプの取り換えやセンサの取り換えなどの手法でタスクを完成してください。機械的構造は変更できません。
  - 積み上げられたブロックの中に、異なる色のブロックが入った場合、異なる色のブロックがある層は成績としてカウントされません。下記のような積み上げた場合、有効レイヤー数は 3 層、赤いブロックの得点は:  $\text{ブロック数} \times \text{ポイント} \times \text{有効レイヤー数} = 5 \times 2 \times 3 = 30$  ポイント



- ロボットアームは床から離れないようにしてください。つまり、ロボットアームのベースをアクリルから離れないでください。

## 2.5 高校グループのルール:

- 1) 「自動材料搬送エリア」の各色のブロック数や置かれる位置は「デバッグ開始する前」発表します。ブロックの順番は「コンテスト開始する」時発表します。ブロックの数は12個～20個です。ブロックの置かれる順番は適当で二層まで置かれています。
- 2) 「手動材料搬送エリア」の各色のブロック数や置かれる位置は「デバッグ開始する前」発表します。ブロックの順番は「コンテスト開始する」時発表します。ブロックの数は計8個です。
- 3) 「仮の材料置き場」ブロックの数は計4個です。色と数は「手動材料搬送エリア」の任意の4個と同じです。この4個のブロックの置かれる位置が決まっています。



図7

## 四、コンテストのプロセス

### 1. チームの構成

合同チームは二つの参加チームが抽選で決められます。コンテストに使う設備及び競技場について合同チーム自分で用意してください。

### 2. コンテストの流れ

合同チームは予備選段階で二回戦を参加していただきます。優勝したチームは決勝戦に参加していただきます。優勝したチームは限られた時間内に新しい合同チームを組んで総決勝戦に参加していただきます。優勝したチーム数は最終の参加チーム数に基づいて決められます。参加チーム数が12チーム以上の場合、優勝チーム数が8チームとなります。参加チーム数が12チーム以下である場合は、優勝チーム数が4チームとなります。具体的な優勝チーム数は現場の状況によります。

### インテリジェントソーティングコンテスト



## 1) コンテストの準備

各合同チームはコンテスト内容によって、マシンおよび関係する設備を準備してください。

2) カラーブロックの数を発表： 赤、緑、青のブロック数を発表します。

3) デバッグ時間：

### 予備選段階：

コンテスト当日に自動搬送エリアのブロックの数や位置を発表します。合同チームは限られた時間内に搬送、ソーディングおよび積み上げるに相応するプログラムをデバッグしていただきます。ハンドルや手動作業などの準備もしていただきます。

### デバッグ時間:1時間

## 4) コンテストの時間

プログラムによって自動コントロール時間は3分、手動コントロール時間は4分です。切り替える時間は3分です。切り替える時間内に、ハンドルの切り替え、調整などをSH手頂きます。この時間内に、ロボットアーム以外の設備や材料などを触れることは禁止されます。

### 補足：

1. データやプログラムの損傷、紛失には十分注意して下さい。自分のパソコンの故障によってデータに損害が発生した場合、コンテストに参加することができません。
2. プログラムや操作以外の故障でコンテストを中止させる場合、審査員に申し出ること、コンテストを再開することができます。
3. 説明に不足する内容があれば、当日現場にて指示します。
4. これまでの説明に対してルールに違反した場合は、現場の審査員によって減点されます。
5. 開催側はこのコンテストのルール、審判について、最終的に解釈する権利を持っています。

コンテストビデオ：<https://pan.baidu.com/s/li5FV7u9>(注意:参考としてご覧ください。ただし、具体的なルールはルールブックに参照してください。)