



DOBOT
Share Creating Pleasure

ROBOCOM 世界 DOBOT コ
ROBOCOM World Robot Competition

深圳市越疆科技有限公司

ンテスト

Great Intelligent Manufacturing Challenge

チャレンジしよう



ROBOCOM 世界 DOBOT コンテスト

Dobot Great Intelligent Manufacturing Challenge

(大学・大学院向け)

予備選 (日本)

コンテストルール

2019

1. 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のインテリジェントソーティングシミュレーションを通して学習することにあります。

- 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べます。
- 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。

優れたロボットアームとして、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ファクトリーの実現は、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、様々な効果を実現可能です。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解

2. コンテスト会場とタスク

2.1 Great Intelligent Manufacturing Challenge の概要（大学・大学院）

Great Intelligent Manufacturing Challenge（大学・大学院）では、実際の生産現場を模擬した環境をシミュレーションします；一つのチームで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て、材料の搬送、ソーティング、および組み立てをロボット

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。適切な生産と手順を構築することで、異なる生産要求に対応させます。

タスクは以下です：

- 1) **材料の搬送**：ロボットアームを使って、材料の積み上げるエリアから材料を取り出し、コンベアベルトで搬送します。
- 2) **ソーティング**： 生産に使う材料を判別してそれぞれの材料積み上げエリアに配置します。不良品を判別して仮の材料置場に配置します。
- 3) **製品の組み立てと積載**：指定された要求に基づいて異なる材料を積み上げて生産プロセスが完成です。

2.2 コンテスト会場の規格：

会場のサイズは縦横 600mm*1,400m です。

ロボットのサイズは縦横 158mm*158mm です。

材料の積み上げるエリアは図の右側の縦横 60 mm×120 mm、赤、緑、青の 3 色に分かれているエリアです。

不良品を仮の材料置き場エリアに配置します。コンベアベルトエリアは縦横 700 mm*140 mm です。

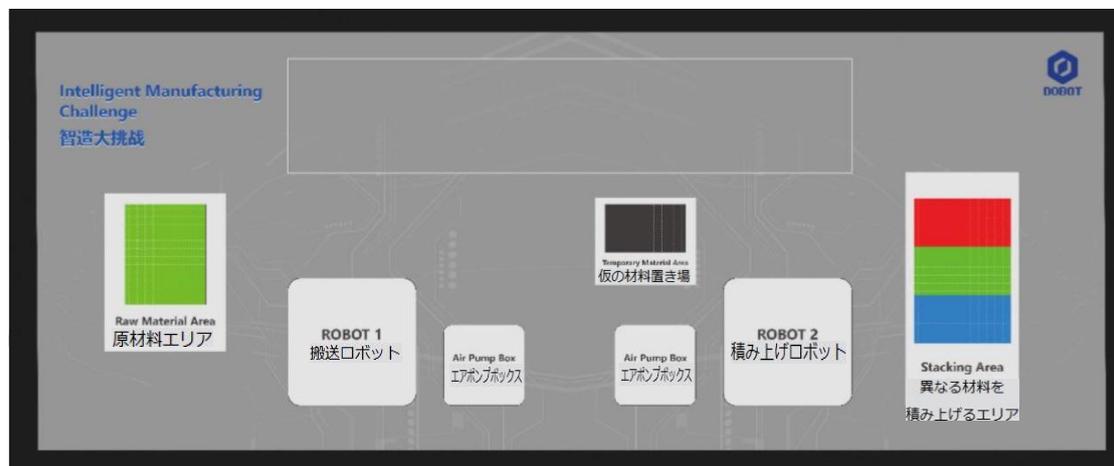


図2 インテリジェントソーティングコンテストマップ

1. **【基礎材料】** の形式は 25x25x25mm **【図 3】** 色は赤、緑、青の 3 種類です。

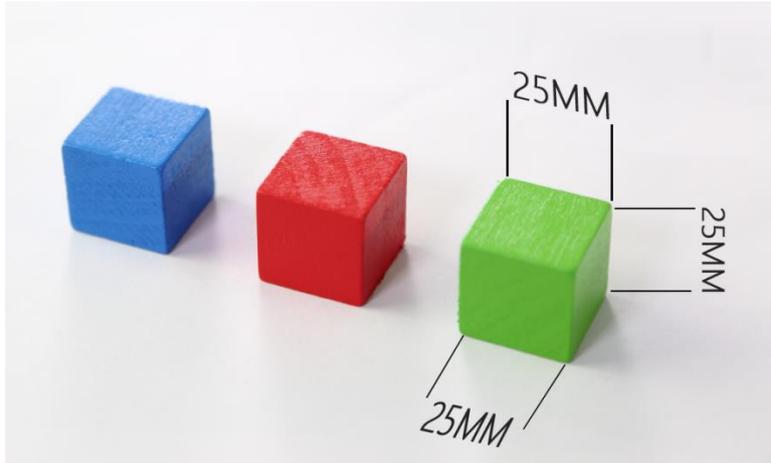


図 3 基礎材料

2. 原材料エリアには黄色い【不良品】があつて、サイズは他の原材料と同じです。
 試合中、赤、緑、青以外の色になる可能性もあります。

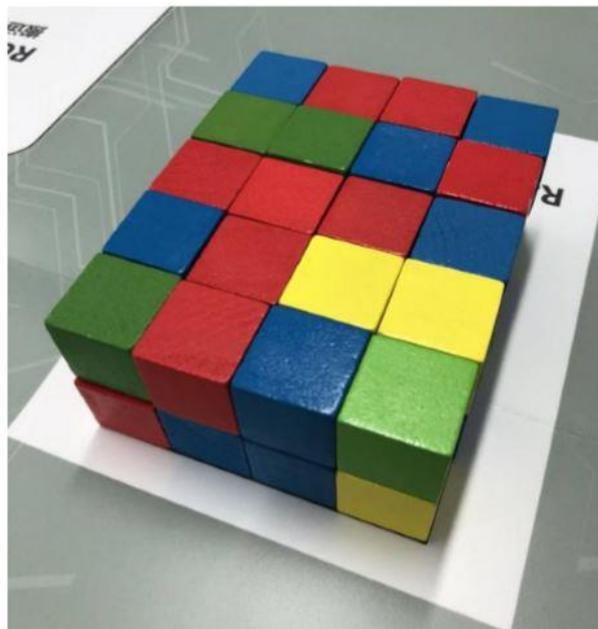


【不良品】黄色、25×25mm

2.3 コンテストルールと点数

2.3.1 ブロックの準備

このコンテストは 40 個のブロックを使います。中には赤、青、緑それぞれ 12 個、不良品 4 個（不良品の色は基本黄色ですけど、他の色になる可能性もあります）。各チームはこれらのブロックを 5*4*2 の規格で原材料エリアに並べて頂きます。並べ順は明らかな規則性を禁止します。審査員側は疑問を持つ場合、並べ直していただきます。



図四 原材料エリアの並べ方例

ヒント:

1. 並べ方の精度や安定性によってロボットアームがブロックを取る時の的確さが決められます。並べ方を数多く練習することを薦めます。
2. ロボットアームはブロックを取る時、隣のブロックがくっ付く場合があります。ブロックの接触面を透明なテープで覆うことを薦めます。または二層のブロックの間に紙を入れます。(途中で紙を取ってください)

2.3.2 コンテストプロセス

1. ロボットアームは材料エリアからブロックを取って、コンベアベルトに置きます。
2. コンベアベルトはブロックを分類し積み上げるアームのところに届いて分類し積み上げるアームはブロックを取りながら、カメラがブロックの色を認識します。
3. 認識した色によって、使える材料を材料の積み上げるエリアに置いて、不良品を仮の材料置き場に置きます。

ヒント:

1. 色判断は周りの光によって影響されやすいので、事前にカメラ調整用ソフトウェアを使ってカメラをテストしてください。カメラは強い光に影響される場合、露出パラメータを調整してください。または小道具を使って光を遮って下さい。
2. 光の変化によって認識が不適切な場合、認識密度をリセット、改良してください。

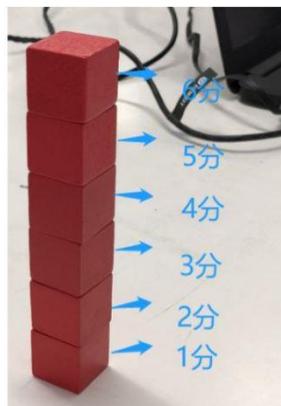
2.3.3 点数

各チームはプログラミングを通じて二つのロボットアーム（抓むロボットアーム、分類ロボットアーム）をコントロールして 6 分以内になるべく多くの材料を積み上げてください。

1. 積み上げ方は決まっていますが、それぞれの材料エリアに配置してください。積み上げの高さにチャレンジしてください。ブロック層が高いほど点数も高くなります。(ビデオの積み上げ方は一つの例として参考にしてください)
2. ブロックと同じ色のエリアに積み上げてください。エリア外に配置されたら、得点されません。積み上げの高さは六層までです。各層の点数は以下です。

ブロックの層	点数
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

図5 得点図解



3. ブロックの色の間違い、または不良品の材料エリアへの積み上げは減点しませんが、層数の減算として反映されます。
4. 不良品を仮の材料置き場に置いてください。積み上げ方は基本自由ですが、全てエリア内に収めてください。ブロックごとに2点が得点されます。

追加点数：技術イノベーション

技術イノベーション点数 各チームの技術面におけるイノベーション計画を評価します。既存の枠組みにとらわれず、イノベティブな実行計画について得点されます。追加点数は0~20点です。審査員チームは選手チームが提出した技術レポート及びイノベーションの実現程度によって評価されます。計画はコンテストが始まる前に提出してください。提出しないチームは棄権と見なします。

- 技術イノベーションの対象はクランプの構造やアルゴリズムや総合的な計画などにおけるイノベーションとなります。
- 技術イノベーション計画は2枚~4枚ページ程度で、重要なソースコードを添付しても構いません。

審査員チームは技術イノベーション計画及び実現程度によって採点します。

デバッグ時間点数: 3.2節を参考してください。

3. コンテストのルールと運営

3.1 応募資格

大学・大学院在学中の学生2~4名、指導先生1名から一つのチームを構成します。

コンテスト用の設備、や設置などは各チームで用意してください。

- 各チームは以下指定されるハードウェアプラットフォームを使ってください。
DOBOT ロボットアームやコンベアベルト及び関連するビジュアルスイートなど。
- Arduino IDE を必ず使ってください。各種のグラフィックソフトウェアと DobotStudio を使ってプログラム開発及びロボットの自動制御を完成させてください。
- クランプ、センサ、核心制御器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。機械的な構造変更は禁止です。例えば、スライドレールやトレーなどの増加及びコンベアベルトの変更などは禁止されています。

イノベーション可能な部分		
ロボティクスアーム クランプ	カメラ	ARDUINO Mega 互換コントローラー
 <p>各チームはコンテストの内容によって、ロボットアームの端末クランプをデザインすることができます。</p>	 <p>PIXY、OPENMV という二つの視覚ソリューションのいずれかを必ず利用してください。二つ以内の追加センサを利用できます。(制限：超音波、赤外線、リミットスイッチ)</p>	 <p>開催側の内容に基づいて、選手たちがよく知っている制御装置を使ってください。</p>

募集期間

競技会	期間
全日本選手権大会(東京)	2019年3月
世界 WRC 本大会(北京)	2019年8月中旬(予定)

3.2 コンテストの流れ

3.1) 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

各チームはコンテスト要項に従って準備して、事前にデバッグをオフラインで行ってください。

2) 材料のカラーブロックの数の発表

詳しいコンテスト内容を現場で発表します。例えば、部品の完成条件、完成品数、材料の配置要求などです。

デバッグ時間：60分

ハードウェアの準備時間はデバッグ時間外となります。早めに終わったチームは審査員に申し込んでコンテストを早めに始まります。

時間的な追加点数：

デバッグ時間	追加点数
00' 00" - 10' 00"	15
10' 01" - 15' 00"	10
15' 01" - 20' 00"	5

60分を超えた場合、1分ごとに1点を減点していきます。準備時間は100分を越えないようにしてください。

PS: デバッグが終わったら、審査員に合図をしてデバッグ時間が記録されます。コンテストの開始時間は審査員によって発表されます。デバッグが終わったら、手を設備やパソコンから離してください。

3) コンテスト時間：

- コンテストの開始時間は審査員によって発表されます。選手は3分以内にボタンを押して、材料を開始する場所まで戻して開始準備を整えてください。
- コンテストの本番時間は6分:6分後にロボットアームが動いても成績として計りません。コンテストが終わったら、審査員は成績を発表します。

補足：

1. 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、各チームは一回しかないリスタートチャンスがあります。審査員に申し出ることによって、コンテストを再開することができます。(2回全部失敗したら、より高い点数がカウントされます。)
2. 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。
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、判定について、最終的に解釈する権利を持っています。