



ROBOCOM 世界 DOBOT コンテスト

Dobot Great Intelligent Manufacturing Challenge

(大学・大学院向け)

コンテストルール

2018年3月20日

Friday, March 20th, 2018

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。

各チームは以下のタスクを実行します：

- 1) **材料の搬送**：ロボットアームを使って、材料格納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**：搬送されてくる材料を調査して、与えられる調査ルールに基づいて不良品を判別し、これを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ることで製品を完成させます。

2.2 コンテスト会場の規格：

会場のサイズは縦横 600mmx1,400 mm です。ロボットの設置場所のサイズは縦横 158mmx158mm です。全種類の原材料を図の左側ののに収められています。異なる材料を積み上げるエリアは図の右側の縦横 60 mm×120 mm、赤、緑、青の三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

インテリジェントソーティングチャレンジ	Great Intelligent Manufacturing Challenge
原材料エリア	Raw material area
搬送ロボット	Transfer robot

エアポンプボックス	Air pump box
仮の材料置き場	Temporary object area
積み上げロボット	Stacking robot
材料を分類し積み上げるエリア	Classification stacking area

【基礎材料】の形式は 25x25x25mm 【図 3】色は赤、緑、黄の三種類です。

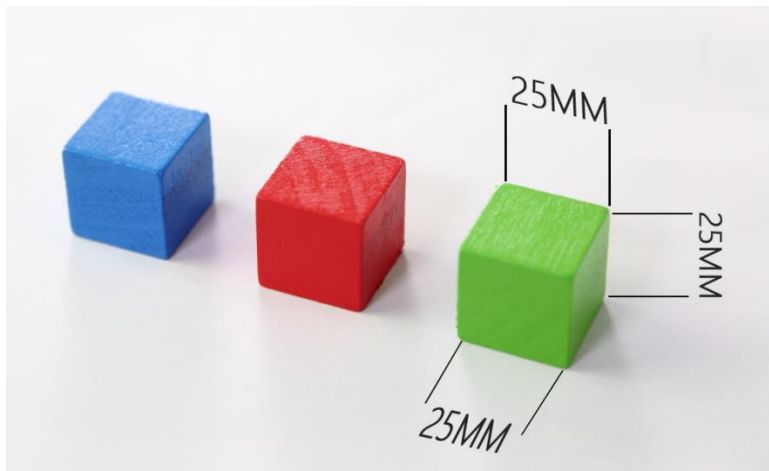


図 3 基礎材料

1. 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。



【不良品】黄色、25×25mm

2. 【補足材料】

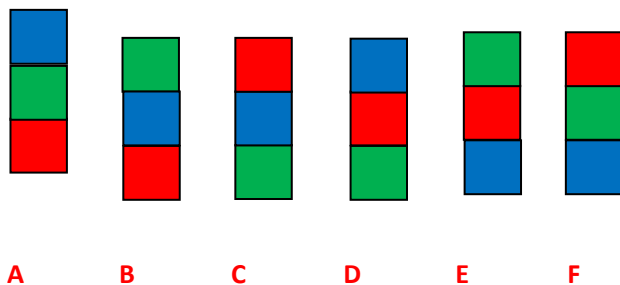
補足材料は二つの【基礎材料】が組み合わせたもので、組み合わせ種類が以下の二種類です。



2.3 部品タスク採点

各チームは自分たちの加工方式で、最小限の時間内により多くの部品を加工していただきます。完成品の数に基づいて採点します。

部品加工工程: 原材料を異なる組み合わせにして、組み合わせが終わった場合は加工終了となります。



部品加工の詳しいルール及び各種の採点 (10、15、20) は現場で発表します。各チームは現場の加工要求に基づいて、指定される部品を加工していただきます。

完成品点数 = 部品採点 × 部品数

PS 1: 要求通り積み上げられなかった部品は完成しても採点されません。

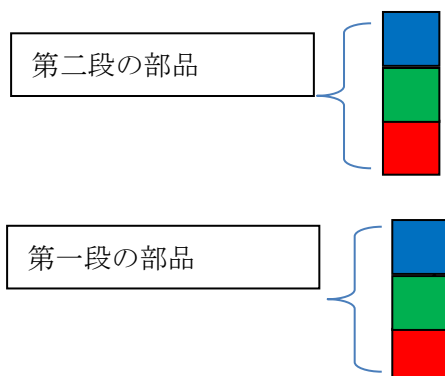
PS 2: 異なる種類の部品を異なる積み上げエリアに積み上げることです。つまり、部品の下から第一層の材料の色と同じ色のエリアに積み上げることです。例えば、部品の A、B (第一層の材料が赤) は赤いエリアに積み上げます。部品に C、D (第一層の材料が緑) は緑のエリアに積み上げます。色が違う積み上げエリアに積み上げると、採点されません。

PS 3: 加工中、不良品を見つけられずに部品に入ったら、不良品ごとに部品の二倍の点数が減点されます。

部品の積み上げ点数:

同種類の部品を同じエリアに以下の要求通り積み上げてください: 部品を二段目までの高さ以上に越えないように積み上げてください。積み上げたら、二段の部品ごとに追加5点が採点されます。

(第一段の部品から、三つの材料ごとに一つの部品とされます。)



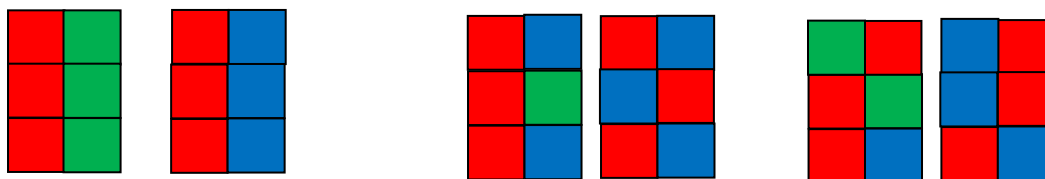
不良品ソーティング採点：

不良品を検出したら仮の材料置き場に配置してください。配置された不良品ごとに 3 点が採点されます。

追加点数：組み合わせた部品採点

同種類の追加材料を組み合わせて追加部品となります。種類や色が同じ材料三つは追加部品の半製品となって、半製品を組み合わせて一つの追加部品となります。組み合わせが終わったら追加点数が採点されます。間違えると採点されません。一つの追加部品は 40 点が採点されます。

- 下から第一層の材料を基準にして、全 3 層の中に 1 層の材料種類、または材料順番を間違えると、10 点のみ加点されます。
- 下から第一層の材料を基準にして、全 3 層の中に 2 層の材料種類、または材料順番が間違えたら、採点されません。
- PS：追加部品を分類積み上げるエリアのどこかに配置しても構いません。



第一層の組み合わせ材料

正しい組み合わせ方 +50 間違えた組み合わせ方+10 間違えた組み合わせ方 0

追加点数：技術イノベーション

技術イノベーション採点 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なくて、イノベーション的実施計画について追加採点します。追加点数は 0~100 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。計画を **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なります。

- 技術イノベーションとはクランプ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. コンテストの制度及び流れ

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場所など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。機械的構造を変更はできません。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。

革新可能な部分		
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。二つ以下の追加センサを利用できます。(制限：超音波、赤外線、リミットスイッチの使用が可能)</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

競技会名	期間	応募時間
日本予選プレ大会	2018年3月	2017年7月~2018年1月
日本予選本大会	2018年6月	2018年3月~5月
決勝大会(武漢)	2018年7月	2018年6月20日まで
デモ大会(北京)	2018年8月	2018年7月~8月

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おいてください。

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。

3.2) デバッグ時間

現場に発表された内容によって、現場であらゆる設備を組み立て、プログラムのデバッグを行ってください。

デバッグ時間：90分。

デバッグを90分以内に終わったチームは、審査員に申し込んで早めに開始することができます。

時間的な追加点数：

- 90分以内にデバッグを終えたチームには特別ボーナス点数が与えられます。2分ごとに1点が加点され、最大15点まで獲得できます。90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150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。

1) 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4分：4分を経過後にロボットアームが動いても成績としてカウントされません。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. 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によって、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。