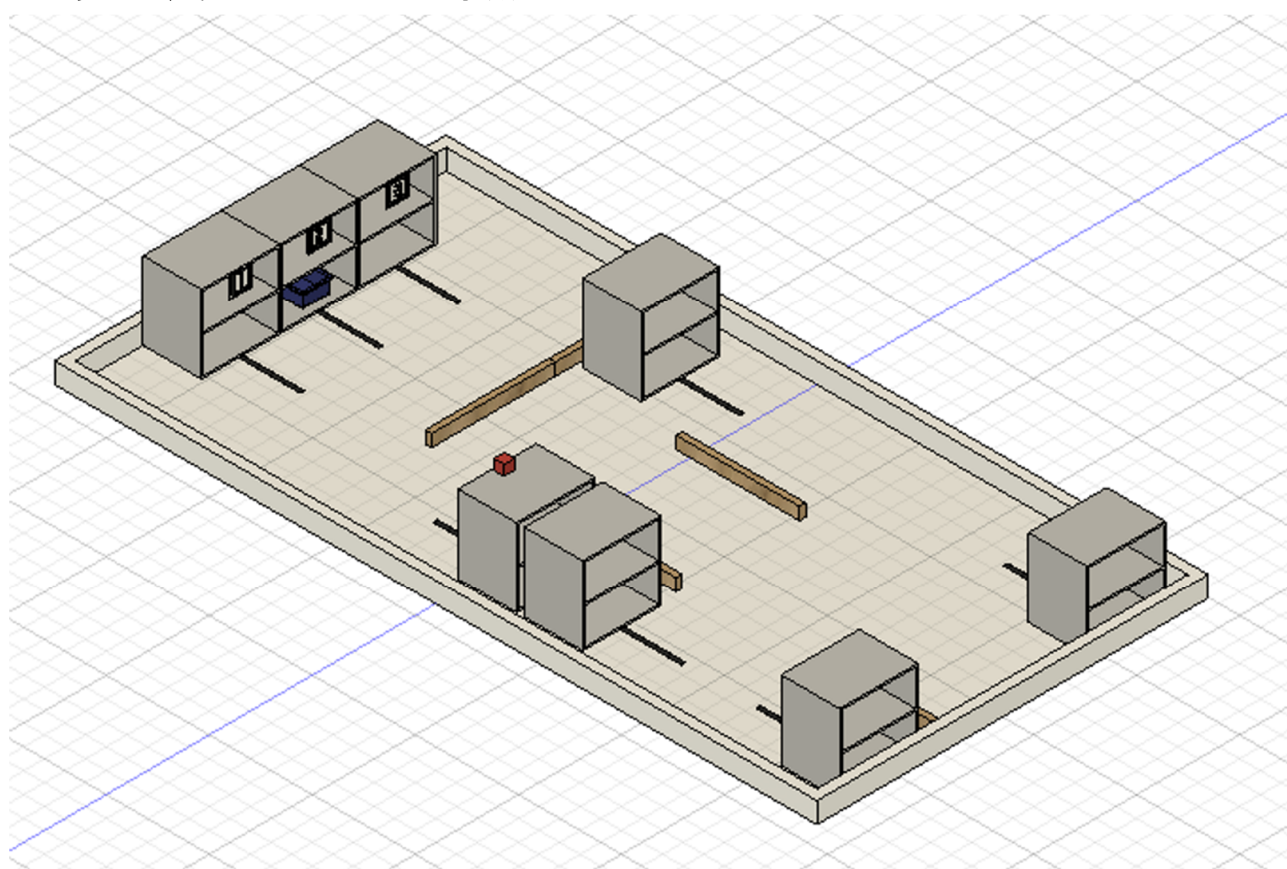


2019 年技能五輪全国大会

移動式ロボット職種 競技課題

工場内製品／トレイ搬送ロボット



1. 導入

2019 年大会のテーマは「カスタマーサービスロボット」である。選手はカスタマーサービスセンターで注文を処理することができる自律走行ロボットを設計、製造、プログラミング、管理を行う。

2. コート要素

2-1. アリーナ

サイズ：長さ 3600mm×幅 1800mm×高さ 100mm

2-2. 製品

製品 1：木材 長さ 50mm×幅 50mm×高さ 50mm 全 4 色（赤色・青色・黄色・緑色）

製品 2：木材 長さ 50mm×幅 30mm×高さ 150mm 全 4 色（赤色・青色・黄色・緑色）

製品 3：公式テニスボール 直径 65mm～68mm 全 2 色（黄緑、オレンジ）

2-3. トレー

TP 規格コンテナ：長さ 244mm×幅 167mm×高さ 100mm

品名：THC 型(A タイプ) THC-03A（予定）

2-4. 棚（製品棚、配達棚、トレー棚）

サイズ：幅 420mm×奥行 292mm×高さ 320mm 2 段タイプ

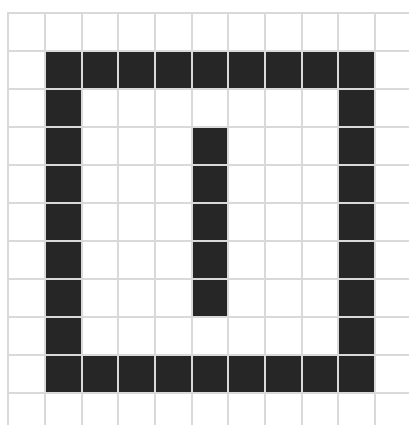
品名：組合せボックス J コンボ ボックスレギュラー(WW) (商品コード:8791194) (予定)

2-5. 指示板

顧客の注文は指示板にて指示される。

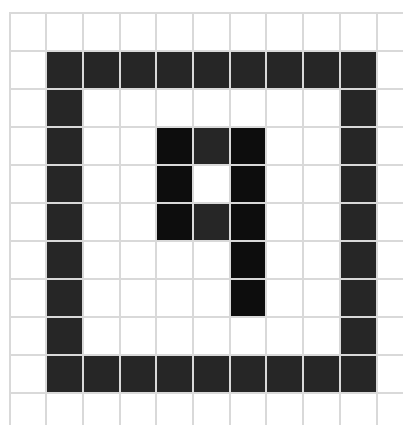
指示板は配達棚のいずれかの段の中央手前に設置される。

顧客の注文は 10mm 角の 110mm×110mm の格子に数字で記される。



例：注文番号 1 番

・
・
・



例：注文番号 9 番

2-6. 各要素のテープによる明示

スタート、ゴールの場所の明示、各棚の中央の明示として黒色のテープが貼られる場合がある。
テープは幅 15mm 以上、長さ 100mm 以上で設置される。

2-7. 仕切り板

コート内に経路分割用の仕切り板（下記）が設置される場合がある。

サイズ：長さ 600mm x 幅 30mm x 高さ 90mm

2-8. 最小通路

幅 550 のクランク

2-9. 製品

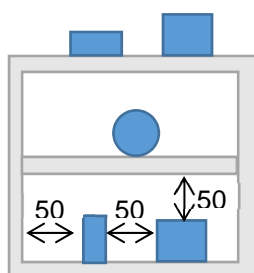
製品は製品棚の下段、中段、上段のいずれかに設置される。

同段の最大設置数は 2 個。

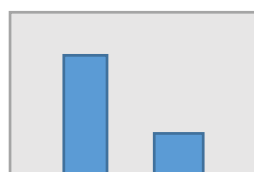
製品の短手面が棚の手前端に合わせて設置される。

製品間、製品と棚の壁との間には左右と上部に 50mm 以上の空間が設けられる。

製品が重ねて置かれることはない。



-製品の配置例 1-



-製品の配置例 2-

2-10. トレー

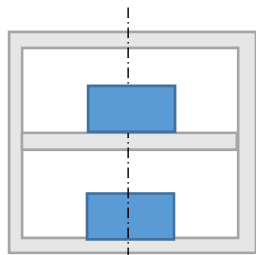
配達棚の下段、中段、上段のいずれかに設置される。

同じ配達棚内のトレーの最大設置数は 2 個。

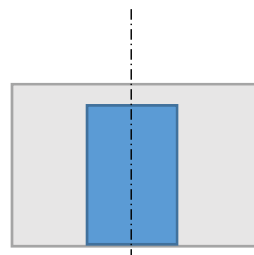
トレーが重ねて置かれることはない。

トレー中心が棚の中心となるよう設置される。

トレーの短手面が棚の手前端に合わせて設置される。



-トレーの配置例 1-



-トレーの配置例 2-

2-11. トレーで取り扱う製品

トレーにあらかじめ入っている製品の最大数は3個。

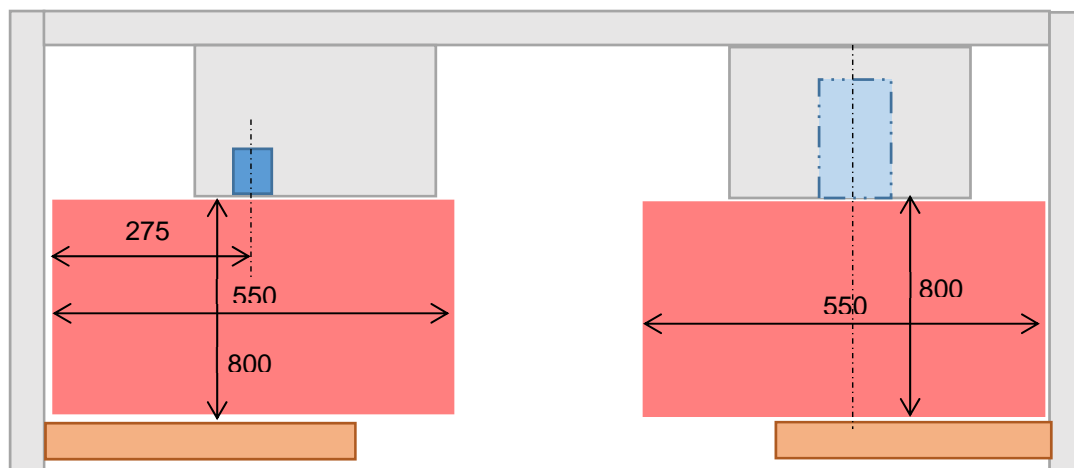
トレーにあらかじめ入っている製品が重ねて配置されることはない。

トレーに入れて運搬する製品の最大数は3個。

運搬時のトレー内の製品の配置は自由。

2-12. 製品、トレーを取得/設置するためのスペース

製品、トレーを取得/設置するために、左右方向に 550mm, 前後方向に 800mm 以上の空間がある。



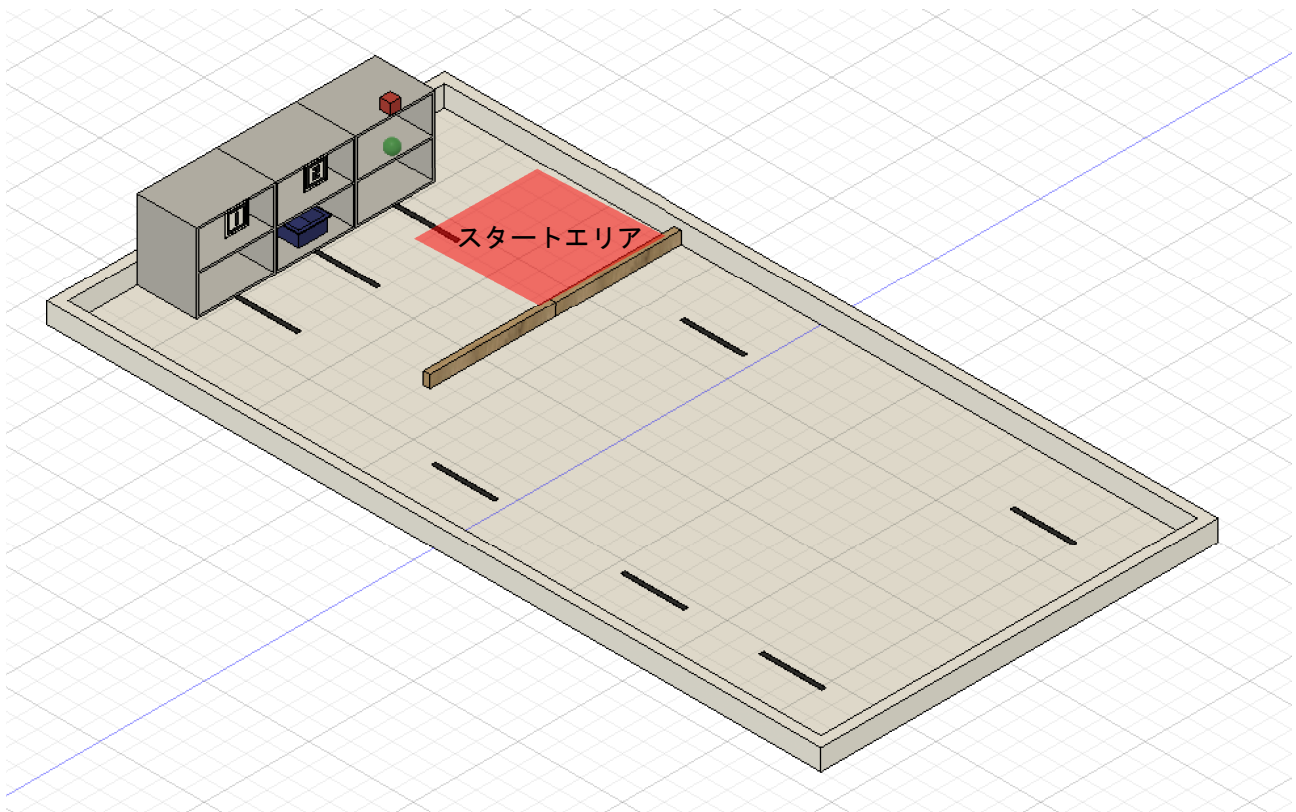
3. ロボットメンテナンス／基本動作課題

〈要求〉

1. ルールブック 5.2 表 4 にある (5) 制御装置、(8) アクチュエータ、(10) ①測距センサをすべて交換できる状態にし、審査委員のチェックを受けなさい。
2. 部品チェックが完了したのち、基本動作の確認を行いなさい。
 1. ルールブック 7.3.1 安全機能検査の確認
 2. スタート地点から移動し、製品棚のライン上で 1 秒間停止し、スタート地点へ戻る
 3. スタート地点から移動し、製品 1 を取得してスタート地点へ戻る
 4. 製品 1 を持った状態でスタート地点からスタートし、製品 1 をトレイへ入れスタート地点へ戻る
 5. スタート地点から移動し、製品 3 を取得してスタート地点へ戻る
 6. 製品 3 を持った状態でスタート地点から移動し、製品 3 をトレイへ入れスタート地点へ戻る
 7. スタート地点から移動し、製品 1 と製品 3 が入ったトレイを取得してスタート地点へ戻る
 8. トレーを持った状態でスタート地点から移動し、トレイを配達棚 1 へ設置しスタート地点に戻る

〈条件〉

1. 1 項目ずつ順番に採点を行う。
2. ロボットの動作開始は全ての項目でロボットの起動スイッチを押して行う。
3. 製品、トレイ、指示板は審査員の指示のもと選手が配置する。
4. スタートと動作完了時のロボットの向きに指定はない。
5. ロボットのスタート／ゴール時の停止位置はオンライン不可とする。



基本動作課題 斜視図



－ (5)制御装置、(8)アクチュエータ、(10)①測距センサ分解例 －

分解の条件：

- ・コネクタ締結されている配線は取り外す。
- ・機器と配線をはんだ等により接続しても良い。ただし複数機器を連結させることは不可
- ・その他審査委員の判断により分割の指示をする可能性がある

4. プログラミング課題 1 部品セット運搬

〈要求〉

顧客の注文内容は、注文番号で配達棚に表示されている。顧客の注文通りの製品が入ったトレーを配達棚へ運搬しなさい。

〈条件〉

1. 顧客注文は各配達棚に対し、1セットずつ注文がある。
2. 注文は同一のものは複数要求されない。
3. 製品は全て配達棚の最上段に運搬すること。
4. 製品棚には顧客注文番号1～6に対応する製品が入ったトレーが配置されている。欠品はない。
5. 顧客注文とトレーの配置はパフォーマンス毎に変更される可能性がある。変更条件は以下の通り。
 - ・配達棚1の顧客注文は固定である。
 - ・配達棚2、3の顧客注文はパフォーマンス毎に変更される。
 - ・製品棚1、2に置かれるトレーは固定である。
 - ・製品棚3、4、5に置かれるトレーはパフォーマンス毎に変更される。

	顧客注文	配置場所
配達棚1	1番（固定）	上段（固定）
配達棚2、3	変更あり	上段（固定）
製品棚1、2	－	固定
製品棚3、4、5	－	変更あり

6. コート内備品は審査員の指示のもと選手が配置する。
7. ロボットは全ての作業を完了後、スタートエリアに戻りロボットを停止させ、動作完了を示すために緑のライトを消灯する。
8. 動作完了のライトが消灯した時間をロボットの走行時間とする。
9. スタートと動作完了時のロボットの向きに指定はない。
10. オンラインはゴールとはみなされない。

＜製品棚の製品＞

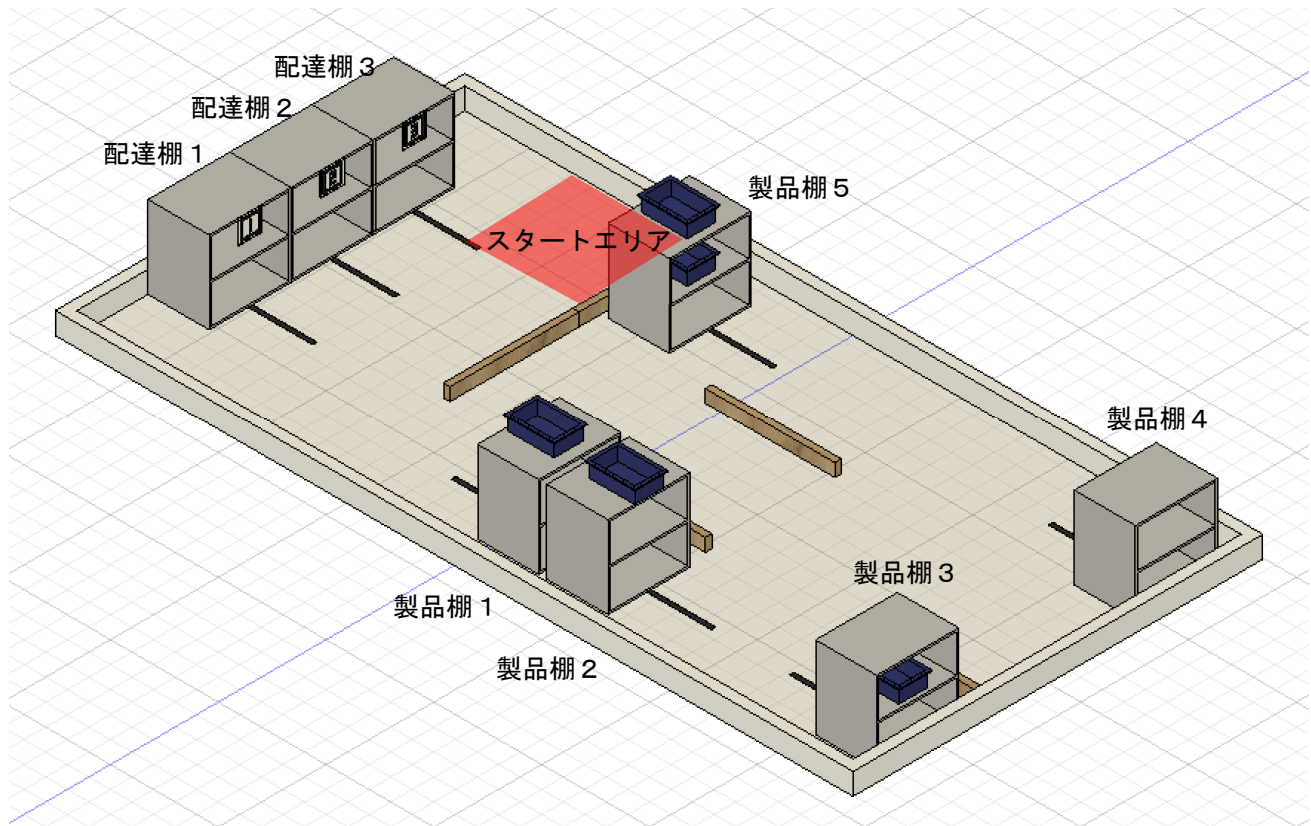
	製品棚 1	製品棚 2	製品棚 3	製品棚 4	製品棚 5
上段	注文番号 1	注文番号 2	未定	未定	未定
中段	-	-	未定	未定	未定
下段	-	-	-	未定	未定

＜顧客の注文＞

注文 番号	製品 1		製品 2		製品 3		注文 番号	製品 1		製品 2		製品 3	
	色	数	色	数	色	数		色	数	色	数	色	数
1	赤	1	赤	1	-	-	4	緑	1	-	-	黄緑	1
	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
2	青	1	青	1	-	-	5	-	-	緑	1	オレンジ	1
	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
3	黄	1	黄	1	-	-	6	-	-	-	-	黄緑	1
	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	オレンジ	1

＜配達棚の指示＞

	配達棚 1	配達棚 2	配達棚 3
上段	配達場所	配達場所	配達場所
中段	指示板 (1)	指示板 (未定)	指示板 (未定)
下段	-	-	-



プログラミング課題1 斜視図

5. プログラミング課題 2 製品ピックアップおよび配達

〈要求〉

顧客の注文内容は、注文番号で配達棚に表示されている。顧客の注文通りの製品をトレーに入れ、配達棚へ運搬しなさい。

〈条件〉

1. 顧客注文は各配達棚に対し、1セットずつ注文がある。
2. 注文は同一のものは複数要求されない。
3. 製品は全て配達棚の最上段に運搬すること。
4. 製品棚には各種製品が配置されている。欠品はない。
5. 顧客注文とトレーの配置はパフォーマンス毎に変更される可能性がある。変更条件は以下の通り。
 - ・ 配達棚 1 の顧客注文は固定である。
 - ・ 配達棚 2、3 の顧客注文はパフォーマンス毎に変更される。
 - ・ 製品棚 1、2 に置かれる製品は固定である。
 - ・ 製品棚 3、4、5 に置かれる製品はパフォーマンス毎に変更される。

	顧客注文	配置場所
配達棚 1	固定	固定
配達棚 2、3	変更あり	固定
製品棚 1、2	－	固定
製品棚 3、4、5	－	変更あり

6. 一つの製品棚の段に対し、設置される製品は0個～2個である。
7. コート内備品は審査員の指示のもと選手が配置する。
8. ロボットは全ての作業を完了後、スタートエリアに戻りロボットを停止させ、動作完了を示すために緑のライトを消灯する。
9. 動作完了のライトが消灯した時間をロボットの走行時間とする。
10. スタートと動作完了時のロボットの向きに指定はない。
11. オンラインはゴールとはみなされない。

〈製品棚の製品〉

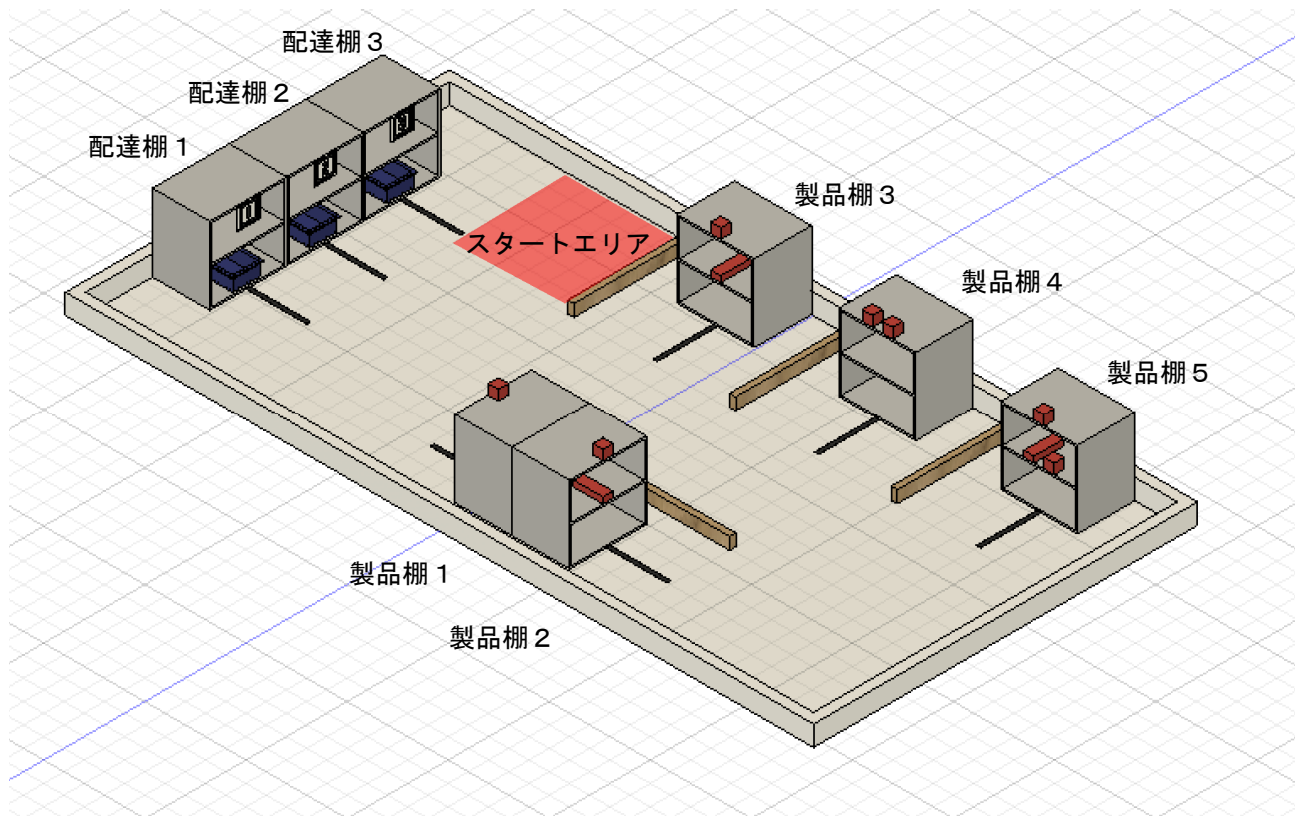
	製品棚 1			製品棚 2			製品棚 3			製品棚 4			製品棚 5		
	種類	色	数	種類	色	数	種類	色	数	種類	色	数	種類	色	数
上段	製 1	赤	1	製 1	青	2	未定			未定			未定		
	-	-	-	-	-	-									
中段	製 2	赤	2	製 1	青	2									
	-	-	-	-	-	-									
下段	-	-	-	-	-	-									
	-	-	-	-	-	-									

〈顧客の注文〉

注文 番号	製品 1		製品 2		製品 3			注文 番号	製品 1		製品 2		製品 3	
	色	数	色	数	色	数			色	数	色	数	色	数
1	赤	1	赤	1	-	-		4	黄	1	黄	1	黄緑	1
	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
2	青	1	青	1	-	-		5	赤	1	黄	1	-	-
	-	-	-	-	-	-			青	1	緑	1	-	-
3	緑	1	緑	1	-	-		6	黄	1	赤	1	オレンジ	1
	-	-	-	-	-	-			緑	1	青	1	-	-

〈配達棚の指示〉

	配達棚 1	配達棚 2	配達棚 3
上段	配達場所	配達場所	配達場所
中段	指示板(注番 1)	指示板(未定)	指示板(未定)
下段	-	-	-



プログラミング課題 2 斜視図