

令和元年度 生産機械システム技術科

標準課題 発表会 動作確認会

令和元年 12月 23日 (月) 13:10～
視聴覚教室

- ・発表時間 発表 15分 質疑 3分 準備 2分 合計 20分
- ・ベル 1 鈴：発表終了 2 分前 2 鈴：発表終了 3 鈴：質疑終了

・発表スケジュール

時刻	グループ名	サブタイトル	予稿ページ
13:10		開会あいさつ(松田) 仕様説明(猪野)	1-4
13:20	G1	マサイ式ドラム型選別搬送装置の製作	5-6
13:40	G2	ゼネバの思想	7-8
14:00	G3	前年度に例のない機構への挑戦	9-10
14:20	G4	松井は僕たちの心の中に	11-12
14:40	G5	スクリーフィーダを用いた自動選別搬送装置の製作	13-14
15:00		講評(校長) 閉会あいさつ	
15:10		休憩 (15:10～15:20)	
15:20		動作確認会 5分毎にローテーション	
16:00		まとめ 片付け	

関東職業能力開発大学校

1. 目的

応用課程においては、即戦力となるような学生育成を目的に、多くの実践的教育訓練を行うことになっている。3年次においては、この実践的教育訓練の柱となる実習課題の一つとして、標準課題の製作実習が設定されている。

平成30年度標準課題としては、「自動選別搬送装置」とした。この課題を通して、課題に対する正確な理解力・設計・加工・組立・制御・調整などの各分野における実力を必要な水準にまで到達させ、自らが主導して物作りを行える実践能力を伸ばすことを目標としている。

今回の標準課題では、4年次で行う開発課題につなげられるよう設計の要素をおりこむよう課題を設定した。ワーク投入部とワーク供給部を応用課題とし、判別部（ベルトコンベア）とワーク仕分部（1軸テーブル）を共通課題とした。共通課題は各グループ共通とし、ワークの種類を判別して仕分けが出来るように製作する。応用課題は、設計仕様に基づき各グループで協議して最も高能率に供給できるように設計、製作する。

重点評価項目として①成功率②コストの2点を設定している。標準課題では、成功率といった装置自体の完成度を高めることを目的の1つとしている。さらに、開発課題やその先の企業活動における生産活動においても重要視されるコストを評価に盛り込むことで、コスト意識を高めることも目的としている。

2. 課題仕様（イメージ図）

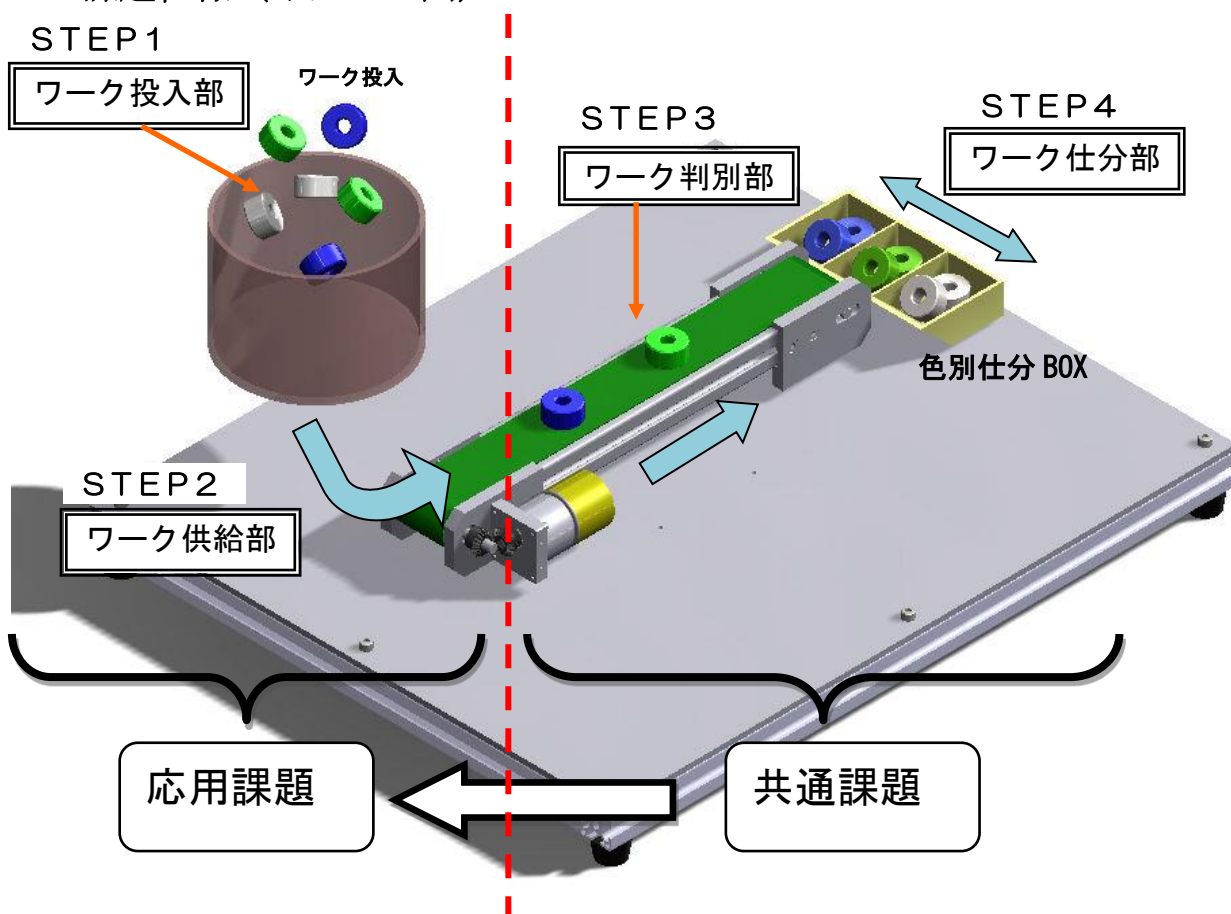


図1 標準課題『自動選別搬送装置』構成モデル概要

本課題は、自動化ラインの選別装置をモデルとして想定したもので、外径 30mm、内径 10mm、アイボリー（厚さ 15mm）、青（厚さ 15mm）、緑（厚さ 15mm）の3種類のワークの色を計測することでワークの種類を判別し、仕分ける作業を自動的に行うものである。図1に装置の構成モデルを示す。

装置は、大きく投入部、供給部、判別部（色の計測）、仕分部により構成されている。

装置設計をする際は、3種類のワークを正確に整列、供給、判別、選別・仕分できるように考える。ただし、選別・仕分は共通課題となる。実際の設計は、供給、判別のみとなる。製品であるワークはキズ等が付かないように供給・選別すること。また、安全性、耐久性、メンテナンス

性を十分考慮に入れることとする。完成後、連続で動作させ、100%正確に選別ができるのかを必ず確認（性能評価）することにする。

装置の動作は以下のとおりとする。

- STEP 1** 投入部にワークをランダムに投入する。
- STEP 2** 供給部によりワークを判別部（ベルトコンベア）に供給する。
- STEP 3** 判別部によりワークの色を計測し、ワークの種類を判別する。
- STEP 4** 仕分部でワークをワーク仕分BOXの色に分けて選別し格納する。

運転は、以下の手順で操作することにより行う。

- ① 電源をONにする。
- ② PLCスイッチがRUNになっているか確認する。
- ③ 非常停止ボタンが押されていないか確認する。
- ④ リセットボタンを押す（原点復帰）。
- ⑤ ワークを投入部に全て投入する。
- ⑥ スタートボタンを押す。
- ⑦ 全てのワークを選別し、運転動作が終了する。
(ア) 各部機構は原点復帰位置まで移動すること（手順④と同様の動作）
- ⑧ 運転終了後は、ワークを取り除き、再度、手順⑤から動作を繰り返すことができること。
- ※1 6個のワークすべてを投入部において一旦格納しておくこと。投入と同時にコンベアまで供給されることがないように装置とすること。
- ※2 運転中に停止ボタンを押した場合は、運転動作を一時停止させる。ただし、ワークが落下しないようにする。再度スタートボタンを押すと途中動作から運転が再開される。
- ※3 異常が発生した場合は非常停止ボタンを押して運転動作を直ちに停止させる。異常を解除し、ワークをすべて取り除いた後、必ずリセットボタンによって原点復帰を行ってからでないと再スタートできないようにする。

3. ワーク仕様

ワークの形状を図2に示す。材質は合成樹脂（MCナイロン）とし、外径30mm、内径10mm、アイボリー（厚さ15mm）、青（厚さ15mm）、緑（厚さ15mm）の3種類とする。

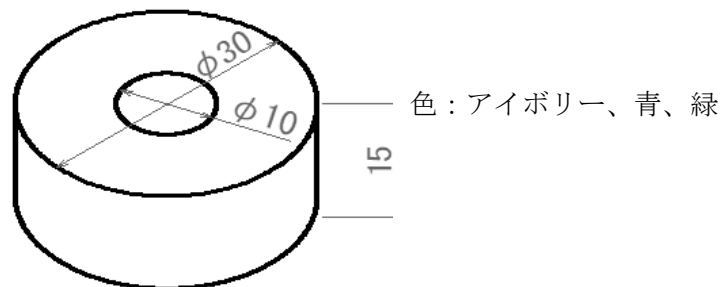


図2 ワーク形状

4. 装置仕様

装置は、課題仕様で述べた動作が行えるように、各グループで協議して設計・製作する。ただし、20単位という限られた時間や製作後に装置を展示する予定のため、無理のない確実に正確な耐久性のある装置の製作を心がける。各機構部等で使用するアクチュエータは高効率を考えた機構に最適なものを選定するものとする。ただし、アクチュエータは、電氣的アクチュエータだけを用いることとして、空圧、油圧シリンダは、用いないこととする。

また、各部は次のように考えて設計するものとする。

- 各機構は動作途中であってもベースプレート (500×600mm) からはみ出さないこととし、高さについては自由とする。ただし、装置全体のバランスを考えて設計すること。
- 投入部の形状・機構は自由とする。ただし、以下の制約条件を守ること。
 - 3種類のワークを一度に全部投入できるようにして、スタートボタンを押すまでは投入部において格納すること。
 - ワークをバラバラに投入する。
 - 配置高さは自由であるが、装置バランスを考えた高さとする。
- ワークは判別部のワーク供給エリア内に必ず1つずつ供給する。エリア内であれば、どこに供給してもよいこととする (図3参照)。
- ワークの姿勢を整理させるのは、投入部～ワーク供給エリア内 (ベルトコンベア 100mm) までの範囲であれば、どこで行ってもよいこととする。
- ワークの計測 (色) は、ワーク計測エリア内で行う (図3参照)。
- 判別部 (ベルトコンベア) から選別部へワークを格納する場合は、ワーク排出エリア内にワークが入ってから行う。
- 仕分部では、ワーク仕分BOX上のそれぞれ指定された場所にワークを仕分する。
 - ワーク仕分BOXの仕様は共通とし、寸法は別途配布図面に指示する。
- 選別部のワーク仕分BOXはベースプレート内の指定された場所に設置する。
- ワークパレットの高さも移動に関しては指定とする。ただし、ベースプレートからはみ出さないこととする。
- 各動作における、ベルトコンベアの駆動、停止は自由とする。
- 各部、PLC、電源、操作パネル等は、ベースプレート (1枚) アルミ板 t5mm×W500mm×D600mm上に配置する。

図3に装置の動作概要を示す。

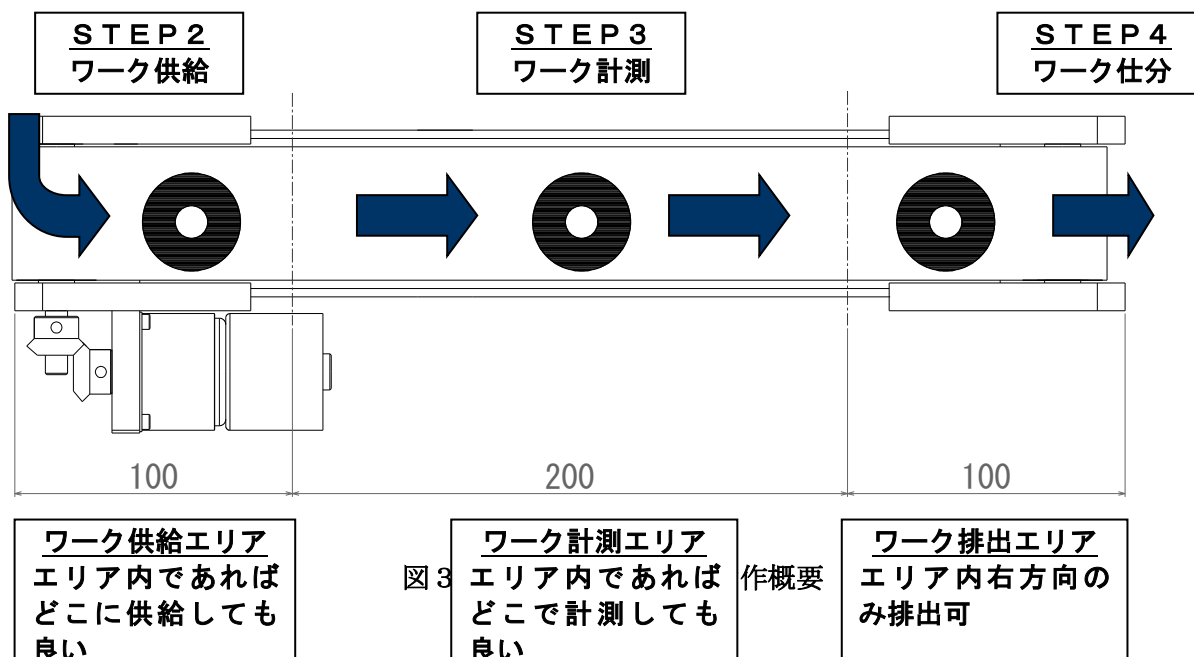


図3 装置の動作概要

5. 判別部 (ベルトコンベア)

判別部で使用するベルトコンベアは、別途配布する図面に従って各グループ共通で製作することにする。原則として、ガイド等の取り付け穴などの追加のみを認め、**形状・寸法等の図面の変更は認めない**。また、ベルトコンベアの高さはベルト上面がベース上面から **150 mm**以下になるように取り付ける。ベースプレートへの取り付け向きは、必ずベースプレート内に収まるように配置する。

6. 仕分部 (1軸テーブル)

仕分部で使用する1軸テーブルは、別途配布する図面に従って各グループ共通で製作することにする。原則として、ワーク仕分BOX等の取り付け穴などの追加のみを認め、**形状・寸法等の図面の変更は認めない**。また、ベースプレートへの取り付け向きは、必ずベースプレート内に収まるように配置する。ワーク仕分BOXは、指定された形状で作成のこと。

7. 制御部構成

コントローラは、PLC (入力16点、出力16点) を各グループともに用い、SFC (シーケンシャル・ファンクション・チャート: 状態遷移図) により制御プログラムを作成することにする。各部の制御は、この入出力合計32点のPLCですべて行うこととする (注: 増設は認めないこととするが、リレー、マイコンを使って補うことは可とする)。

装置の操作を行う操作パネルには、タッチパネルと電源ランプを取り付け、ベースプレート上に配置する。この操作パネルの材質、大きさは、指定されたものを使用することにする。タッチパネルには、タッチパネル上に作成するスイッチ、ランプは、リセットスイッチ、スタートスイッチ、停止スイッチ、リセット中ランプ、運転中ランプ、停止動作中ランプを最適な操作ができる位置に配置する。また、非常停止スイッチは、非常の際に停止できる場所を考えて取り付けるようにする。

プリント基板 (または、リレー) にモータドライブ回路等を配線し、装置部を取り付けるベースプレートに取り付けるようにする。取り付け場所は、操作パネル内、または、ベースプレート上にBOX (ドライブ回路箱) を設けて、最適な位置になるようにする。

ベルトコンベアは可変抵抗とPICマイコンにより速度調整ができることとする。

装置全体を制御するコントローラと電源は、次のものを用いる。

- ・PLC (1個) …… 入力16点、トランジスタ出力16点 三菱電機(株)FX3UC-32MT/D
- ・電源 (1個) …… 入力AC100V、出力24V5A、120W オムロン (株) S8VS-12024

次の1) ~ 3) の各スイッチをタッチパネル上に設ける (注: 必要であればこれ以外のものを作成しても可とする。)

- 1) リセットスイッチ… リセットボタンを押すことにより、各部原点に移動する。
- 2) スタートスイッチ… このスイッチを押すことにより装置は運転する。
- 3) 停止スイッチ… このスイッチを押すことにより装置は停止する。

非常停止スイッチは、非常の際に停止できる場所を考えて取り付けるようにする。

- ・非常停止スイッチ… 非常停止ボタンを押すと即座に全てのモータが停止する。非常停止スイッチを時計方向に回し解除した後、リセットボタンを押さないと次の動作には移れない。

次の1) ~ 3) のランプを、タッチパネル上に設ける (注: 必要であればこれ以外のものを設けても可とする。)

- 1) リセット中ランプ… リセット動作を行っているときに点灯する。リセットボタンによるリセット動作の場合に点灯し、動作が終了すると消灯する。
- 2) 運転中ランプ… 運転中に点灯する。
- 3) 停止動作中ランプ… 停止動作中に点灯する。停止ボタンが押されていることを確認するために設ける。

電源ランプは、操作パネルまたは装置の中で電源の有無を確認できる場所に取り付ける。

- ・電源ランプ… 電源をONにすると点灯する。