

## 課題情報シート

テーマ名 :	機械部品の自動仕分け機の製作				
担当指導員名 :	穴田 悦生	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	四国職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	生産技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	3	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

3次元 CAD を用いて、構想設計から部品図面まで作成し、干渉等の不具合が生じないか確認しながら設計作業を行いました。また、市販の部品はメーカーの CAD データも活用して図面製作を行いました。

アルミ製ボディの製作は、炭酸ガスレーザ加工実習と並行して行い、加工条件の設定や加工機の取り扱いに習熟しました。

センサの性能や PLC との接続法を機器のカタログで理解させ、センサの取付け・調整法を習得しました。

タッチパネルを使用した事と制御部をボディの中に収納した事で、コンパクトな形状に仕上がりました。

#### 【訓練（指導）のポイント】

本設計の前に、部品供給部や材質判別部等の構造や機能を複数提案させ、それぞれの特徴を比較検討し試作を重ねるよう指導しました。

タッチパネル画面の製作と PLC との通信方法は、取り扱い説明書を学生自身が読み込み、独自で活用できるように指導しました。

実習の前後には必ずミーティングを持ち進捗状況を把握させるなどして、協力して取り組むよう心掛けさせました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 四国職業能力開発大学校  
住所 : 〒763-0073 香川県丸亀市郡家町 3202  
電話番号 : 0877-24-6290 (代表)  
施設Webアドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kagawa/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 機械部品の自動仕分け機の製作

生産技術科

## 1. はじめに

最近の工場では、製品寿命の短期化や顧客ニーズの多様化により、多品種少量生産の要求が高まっている。それに伴い生産ラインは、部品供給や組立等の工程に応じた作業ユニットで構成されており、その一部を換えることにより多品種少量生産に対応している。

そこで今回、仕分け作業ユニットである機械部品の自動仕分け機を製作した。

## 2. 基本仕様

本機は、マガジンラックより供給された材質の異なる3種類の機械部品を仕分け、所定の場所に各々を収納する。部品の移送には、ベルトコンベヤーを使用し、順次流れてくる部品を複数のセンサーで判別した後、種類毎にエアシリンダで搬出する。機械の操作や数量の表示は、タッチパネルで管理している。

表1に基本仕様、図1に仕分け機の概要を示す。

表1 機械基本仕様

装置寸法	長さ 1000mm×幅 600mm 高さ 500mm
総質量 (kg)	約 20kg
機械部品 (ワーク)	鉄、アルミ、プラスチック 質量 約 150 g 寸法 $\phi 36\text{mm}$ 、t 20mm
ベルト部速度	4.8m/min

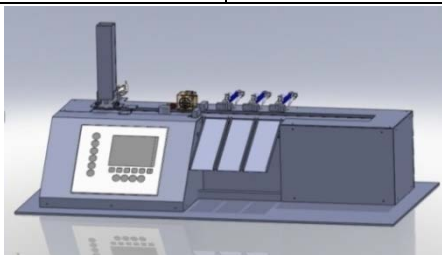


図1 3次元 CAD モデル

## 3. 試作

今回の製作にあたり、構想を決め試作機の製作から取り掛かった。試作は1種類の部品の供給と検出・搬出のみであるが、基本的な動作・構成は3種類の場合と同じである。ここで問題なく動作することを確認し、本設計に移行した。



図2 試作機

## 4. 機器の構成と設計

本機は供給部・搬送部・検出部・搬出部から構成されている。3次元CADを活用して、構想設計から部品加工用図面の作成まで行った。

### 4-1 ボディ

ボディで制御部やベルトコンベアを覆う構造とし、アルミ板をフレームにボルトで固定し、それにセンサーやエアシリンダを取り付けた。

### 4-2 センサ類

検出部には反射型光電センサー、透過型光電センサーと近接センサーの3種類のセンサーを用いて部品素材の判別を行う。また供給部には材料の有無を検出する透過型光電センサーを設置した。

### 4-3 供給・搬出部

部品の供給と搬出にはエアシリンダを用いている。供給部のラックには10個の部品を格納することができ、順次下段より押し出される。

### 4-4 制御部

本機の入出力信号は、タッチパネルとPLCにより制御した。尚、制御部にタッチパネルを使用したのは、ボタンスイッチをなくすことによる操作性の向上と、在庫数や仕分け数を画面に表示することにより、使用者に生産情報を分かりやすく提供するためである。



図3 タッチパネル画面

## 5. 制御方法

図4に今回製作した装置の基本動作を示す。

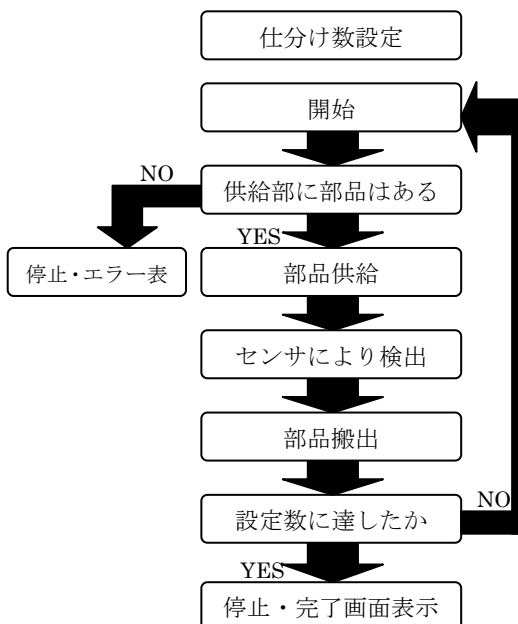


図4 制御フローチャート

今回使用したベルトコンベアには、移動距離を検出する機能がないため、機械部品を搬出し次の部品を供給するタイミングは、タイマの時間で制御した。

## 6. 製作

ボディや固定金具など多くの部品は、CADデータを作成し、炭酸ガスレーザー加工機で加工した。炭酸ガスレーザー加工機を用いることにより切り出しと同時に穴あけ加工もでき、作業を効率的に進めることができた。曲げ加工には、油圧ベンダを使用した。

## 7. 動作結果

### 7-1 試運転

基本的な供給・検出・搬出の動作は、問題なくできることを確認した。タッチパネルとPLC間の通信も正常に動作した。部品を供給するタイミングのずれが生じたがタイマの時間調整をした結果、連続100個の部品を供給し、間違えることなく仕分けることができた。

### 7-2 今後の課題

今後、仕分け工程の途中で機械部品が引っ掛るなど、エラーが発生した時に対処できるような機能をプログラムに付加してゆきたい。

## 8. おわりに

今回の製作では、機械の部品を自動で仕分けるといふ当初の目的を達成することができた。ものづくりに必要な構想・設計・加工・組み立て・制御という一連の製作過程を通して、ものづくりの面白さ、難しさを学ぶことができた。授業で学習した知識、技術、技能を実際の製品作りに活用できたと思う。

また、仲間と協力して物事を進めて行くこととスケジュール管理の大切さも体験した。

今回学んだ知識・経験を今後活かしてゆきたい。

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 10月 7日

科名：生産技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		機械部品の自動仕分け機の製作	
担当教員		担当学生	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>機械部品の自動仕分け機の製作を通して、機械製作に必要な構想、設計、機械加工、組立・調整、制御等の一連の工程を習得することで、今まで学んできた専門知識・技術・技能を実際の課題に適用する応用力を身につけます。</p> <p>また、製作過程における基本設計、役割分担、工程調整等の話し合いによりコミュニケーション能力の向上を図ります。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>最近の工場では、製品寿命の短期化や顧客ニーズの多様化に合わせて、多品種少量生産が図られています。それに伴い生産ラインは、部品供給や組立等の工程に応じた作業ユニットで構成されており、その一部を組み換えることにより多品種少量生産に対応しています。本課題では、仕分け作業ユニットである機械部品の自動仕分け機を製作します。製作過程において、機構決定、部品の選定、3次元CADによる設計、炭酸ガスレーザー加工、電気回路及びPLCによる制御等に関する技術を習得します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>本課題は、材質の異なる3種類（鋼、アルミ、プラスチック）の機械部品の仕分けを行い、決められた場所に各々を収納する機械です。搬送装置にはベルトコンベアを用い、フリーフローで流れてくる機械部品をセンサーで判別し、エアシリンダで搬出します。全体をPLCで制御し、機械の運転や停止、数量の表示にはタッチパネルを使用します。</p>			
No	取組目標		
①	部品仕分け機の各部分の試作を行い、問題点を探し出します。		
②	機械を完成させ、仕様通りの動作になっているか確認します。		
③	想定した動作が行われなかった場合には、問題点を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
④	グループのメンバーの意思疎通を図り、作業分担及び協力体制を構築します。		
⑤	実習の前後にミーティングを持ち、その日の目標と進捗状況を把握し、次の行動計画を立てます。		
⑥	5s（整理、整頓、清掃、清潔、躰）に実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑦	展示や発表の準備を十分に行うことにより、プレゼンテーション能力を向上させます。		
⑧	製作物をものづくり研究発表会で展示・実演し、総合制作実習発表会で発表し報告書にまとめます。		
⑨			
⑩			