

課題情報シート

テーマ名 :	空気圧を利用した選別機の製作 エアシリンダのPLC制御				
担当指導員名 :	平田 秀三	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校附属島根職業能力開発短期大学校				
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】

シリンダの中間停止位置決め制御は、空気圧によるものと、ブレーキ付きシリンダなどのように機械的方法を併用したものなどがあります。いずれにしても、三位置弁を使用して中間停止を行います。ワークを左右に水平に移動させるロッドレスシリンダの制御には、オールポートブロックタイプを用い、速度制御弁はシリンダ直付けではなく、バルブの排気ポートに近い位置に取り付けます。また、ワークを垂直に移動させるガイド付き複動シリンダの制御には、PAB接続タイプを用い、チェック弁付きレギュレータを併用することにより推力のバランスをとることができます。このような回路にすることで、安定した動きと中間停止の位置決め精度を高めることができます。

選別機の運転は、自動運転だけでなく、状況に応じて動かすことができるマニュアル運転もできるようなPLC制御プログラムを作成しました。

【訓練（指導）のポイント】

空気圧を使用するので、空気圧機器や空気圧回路の知識の習得が必要になります。そして、実際に空気圧シリンダが安定して動き、精度よく停止することを事前に実験して回路を選定する必要があります。

部品の加工には、旋盤、フライス盤、ボール盤、マシニングセンタ、ワイヤカット放電加工機、動力シャーなど生産技術科の実習で学んできた様々な機械を出来るだけ多く使用させました。センサーの選定やPLCの制御プログラムは、電子情報技術科の先生方に指導をしていただきながら、仕様を満足するものを作成することができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属島根職業能力開発短期大学校
住所 : 〒695-0024 島根県江津市二宮町神主 1964-7
電話番号 : 0855-53-4567 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/shimane/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。

空気圧を利用した選別機の製作

エアシリンダの PLC 制御

中国職業能力開発大学校

附属島根職業能力開発短期大学校

生産技術科

1. はじめに

今日、選別機は産業界の様々な場面で活躍している。私たちは、ベルトコンベアとエアシリンダを用いた選別機の製作を通じて、「フェイル・セーフな PLC 制御プログラムの作成」及び「ベルトコンベアとエアシリンダの位置決め制御」について実験した。

2. 概要

1) 装置の構成

表 1 並びに写真 1 及び写真 2 のとおり。

表 1 主な構成機器

構成単位	主な構成機器
搬送	ベルトコンベア 単相100Vインダクションモータ
ピック&プレース	ロッドレスシリンダ ダブルソレノイドバルブ(クローズドセンタ) 複動シリンダ(片ロッド式) ダブルソレノイドバルブ(プレッシャセンタ) エアチャック ダブルソレノイドバルブ(クローズドセンタ)
制御盤	PLC、ブレーカ、パワーサプライ パンチングパネル(アルミ製)
センサ	透過型光電センサ 反射型近接センサ 反射型静電容量センサ 反射型カラーセンサ
操作盤	タッチパネル 非常停止スイッチ
空気圧源	コンプレッサー フィルタ、レギュレタ、ルブリゲータ
パトランプ	3灯(緑色、黄色、赤色)パトランプ
台座(コロ付)	アルミ天板、スチール製アングル材



写真1 正面



写真2 背面

2) 選別

下記の3種類のワークについて、①、②、③のいずれかを選択して選別を行う。

- ①高さ選別：高さ 20mm、30mm、40mm のワークを判別する
- ②カラー選別：赤色、黄色、緑色のワークを判別する
- ③材質の選別：S45C、アルミニウム、サイコウツドのワークを判別する

3. 製作手順

- ①コンピュータ制御選別機について理解
- ②全体構想の策定
- ④仕様の検討
- ⑤設計
- ⑥機器・部材発注
- ⑦加工・組み立て
- ⑨プログラミング
- ⑩動作確認及び調整

4. 加工

1) 穴あけ

使用機器：汎用フライス盤、卓上ボール盤、電気ドリル

2) エアチャックアタッチメント(写真3、4)

使用機器：汎用フライス盤

3) エアチャック爪：(写真2)

使用機器：ワイヤーカット



写真3 アタッチメント



写真4 爪

5. プログラミング

図1のフロー図のとおり。

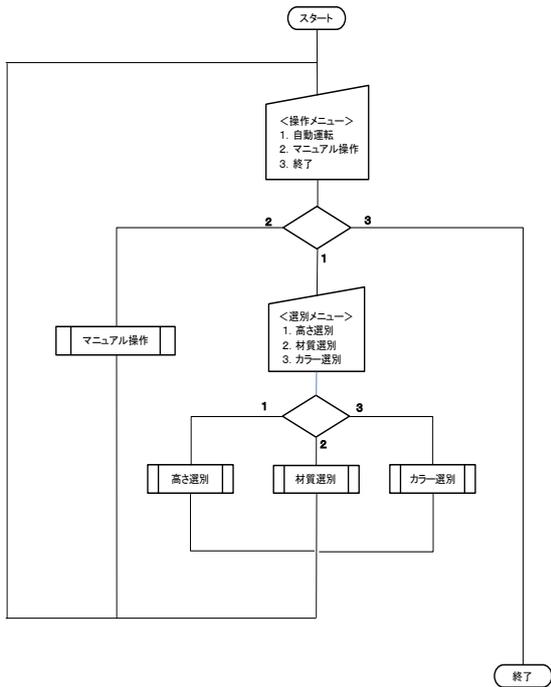


図1 フロー図

6. 空気圧回路図

図2のとおり。

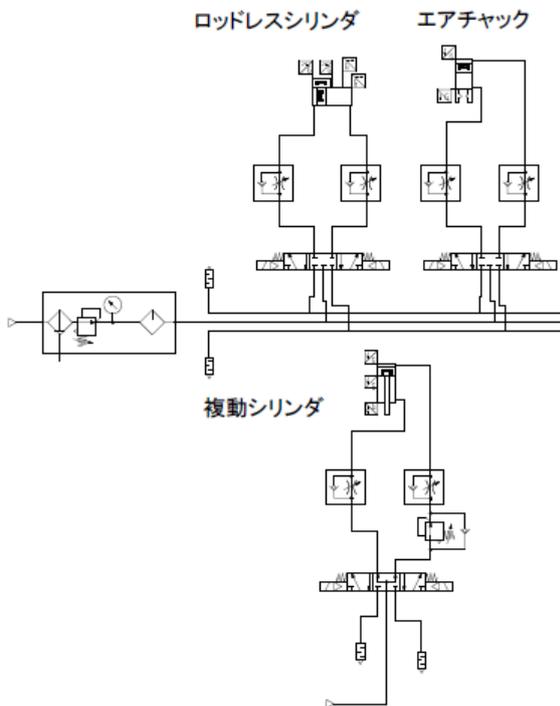


図2 空気圧回路図

7. 結果

- 1) 作業の進捗は、当初の計画どおりに進めることができた。
- 2) 組立は、台座の組立について、垂直度、水平度を出すのに時間がかかった。
- 3) 加工は、エアチャックに爪を取り付けるアダプタと爪の加工に時間をかけた。
- 4) プログラミングは、エアチャックがワークを把持しなかった場合のエラー処理に課題が残る。
- 5) ピック&プレースにおけるエアシリンダの位置決め制御は、ダブルソレノイドバルブによる中間停止とした。まず、クローズドセンタを試した。水平動作をするロッドシリンダの位置決めとエアチャックの開閉動作は、想定通り停止した。昇降動作をする複動シリンダについては、一旦停止後、ずるずる下がり出した。これは、自重、エアチャック及びワークの重力によるものと考えられる。

そこで、ピストンの前後から空気圧をかけるプレッシャセンタを用いたところ停止したので、これを用いることとした。

8. 最後に

ほぼ3カ月という短い期間ではあったが、全体構想の策定から、機材等の発注、加工・組立、プログラミングと当初の計画に沿ってすすめることができた。共同研究者3人の協力はもちろんであるが、精力的にご指導いただいた担当教官を始めとする生産技術科の先生方、そして電気に関して専攻外である私たちを熱心にご指導いただいた電子情報科の先生方そのほか関わっていただいた皆様に、厚くお礼申し上げます。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 2011年10月12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		空気圧を利用した選別機の製作	
担当教員		担当学生	
生産技術科 平田 秀三		○	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>空気圧を利用した選別機の製作を通して、計画立案、仕様書作成、見積もり書作成、設計、製作、及び組立・調整、制御プログラムの作成、プレゼンテーション等の総合的な実践力を身につけます。また、製作実習をグループで進めることにより、協調性、コミュニケーション力も身につけます。</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>今日、選別機は製造業においてはもちろんのこと、流通業界ほかさまざまな分野で必要不可欠な機械となっています。また、空気圧を利用したさまざまな機械装置が、省力化、自動化、そして生産の合理化推進のために大きく貢献しています。本校で学んだ「シーケンス制御」「空気圧」「機械設計」「工業力学」「材料力学」「金属材料」「金属加工」「数値制御」を活用し製作することにより、ものづくりの面白さを知り、二年間の教育訓練の集大成とします。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>①各種センサーを使用して、ベルトコンベアおよびエアシリンダの PLC 制御を行う。 ②ワークを認識してベルトコンベアを動かす。 ③ワークを「材質の違い」「色の違い」「高さの違い」により判別し、エアシリンダでピック&プレースを行う。</p>			
No	取組目標		
①	全体構想を練り、スケジュールを立て、計画的に進める。		
②	仕様、概略設計、実施設計にもとづいて機器、部材の選定を行う。		
③	完成度の高いものを目指す。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			