

シーケンス制御実習における発展課題の製作

Production of development issues in sequence control training

高橋 麗*1

Urara Takahashi

要約 シーケンス制御実習において、現在実施している実習機によるプログラム問題は、学生によって問題を解く速度に差分があり、早く解いた学生が待たされるという課題があった。そこで、先に問題を解いた学生用の電動アクチュエータを用いたワーク識別装置の製作に取り組んだ。

1 はじめに

生産技術科2年の後半に実施するシーケンス制御実習は、PLCプログラミングの基本を学んだ後、実習機によるプログラム問題に取り組む。その際、学生によって課題を解く速度に差分があるため、早く課題が終わった学生用に、発展課題として電動アクチュエータの設定やPLCによる制御プログラミングを経験できる課題を考えた。そこで、既存機であるテーブルをスライド方式の電動アクチュエータ MISUMI 製単軸ロボット RS1 (以下「RS1」という。) と三菱シーケンサ FX3G を利用して製作した。

2 学生が学習する内容

- 本実習機では、次の内容を学習する構成とした。
- ① コントロールソフトを使用した1軸ロボットの設定方法の理解
 - ② コントローラの入出力の内容を調べ、シーケンサとの接続の確認
 - ③ シーケンサからの入力による「原点復帰」、「位置指定」及び「テーブル移動の実行」
 - ④ センサを使用した色の識別

3 選別装置の全体構成

選別するワークは、外径30、内径10、高さ10のカラーを使用した。

装置の構成を図1に、テーブルの停止位置を図2に示す。スイッチ類については、ユーザが操作をする押しボタンスイッチを4つ、状態を示す表示ランプを4つ設けた(図3)。本装置の動作は、次の仕様とした。

- ① ワークをベルトコンベア上に間隔を空けて置く。
- ② ワークがRS1のテーブルに着く前に光電センサにより色を判定する。

- ③ テーブルに設置された仕分パレットは色ごとにワークを置く U 溝があり、色判定の後にベルトコンベアと U 溝が一致するようにテーブルを移動させる。
- ④ パレットにワークが乗った後、色判定されたワークを収納する箱の位置にパレットを移動する。
- ⑤ 落とし板がワークを箱に落とす。

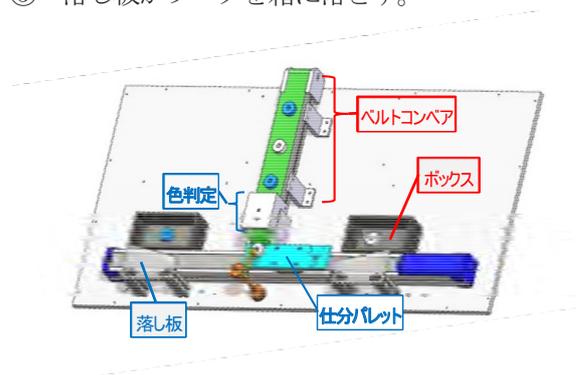


図1 選別装置の各部名称

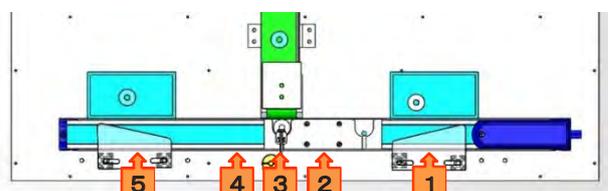
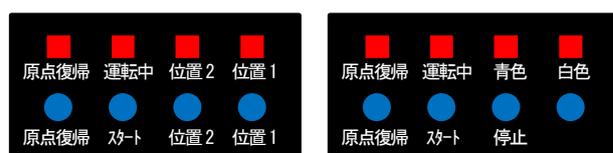


図2 テーブルの停止位置



(a) 課題1の配置

(b) 課題2の配置

■ 表示灯 ● スイッチ

図3 押しボタンスイッチと表示灯の配置

*1 生産技術科 Department of Production Technology

4 プログラム課題

課題は次の2つを作成した。

【課題1】

4つのボタンとランプを図3(a)のように配置し、次のような動作をさせる。

- ① 起動後、原点復帰ボタンを押す。
- ② RS1が機械原点に復帰後、原点復帰ランプを点灯させる。
- ③ 原点復帰ランプが点灯していない場合は、④～⑥は実行できないものとする。
- ④ [位置1]ボタンと[位置2]ボタンに図2の1、2、4、5のいずれかの位置を2進数で指定する。位置の登録はコントロールソフトを使用する。
- ⑤ スタートボタンを押し、④で指定した位置にテーブルを移動させる。
- ⑥ 移動した位置を[位置1]ランプと[位置2]ランプを用いて2進数で表示させる。

【課題2】

4つのボタンとランプを図3(b)のように決定し、次のような動作をさせる。

- ① 起動後、原点復帰ボタンを押す。
- ② RS1が機械原点に復帰後、原点復帰ランプを点灯させる。
- ③ 原点復帰ランプが点灯していない場合は、スタートボタンを押しても実行できないものとする。
- ④ スタートボタンを押し、テーブルを[位置3]に移動させる。
- ⑤ ベルトコンベアをテーブルの方向に動かす。
- ⑥ 光電センサにワークの色を検出させる。
- ⑦ ベルトコンベアを停止させ、該当する色のランプを点灯させた後、青の場合は[位置2]に、白の場合は[位置4]にテーブルを移動させる。
- ⑧ ベルトコンベアをテーブル方向へ移動させ、ワークをパレットに乗せる。
- ⑨ 青の場合は[位置5]に、白の場合は[位置1]にテーブルを移動させる。
- ⑩ 5秒後に、テーブルを[位置3]に移動させる。
- ⑪ ⑦で点灯させた色ランプを消灯させる。
- ⑫ 停止スイッチが押されるまで⑤～⑪までの動作を繰り返す。

5 製作の流れ

本装置は、次のとおり製作した。

- ① 3DCADによる設計
- ② 部品加工・組立・配線
- ③ 課題プログラムの作成
- ④ プログラムの確認
- ⑤ センサの位置などの調整

完成した制御部を図4に、選別装置を図5に示す。
課題2のパレットの仕分けの際、ベルトコンベアの送り速度が不足しているため、ワークが置かれる位置に誤差が生じたが、センサの位置を調整することで、[課題1]と[課題2]に示す操作が可能となった。

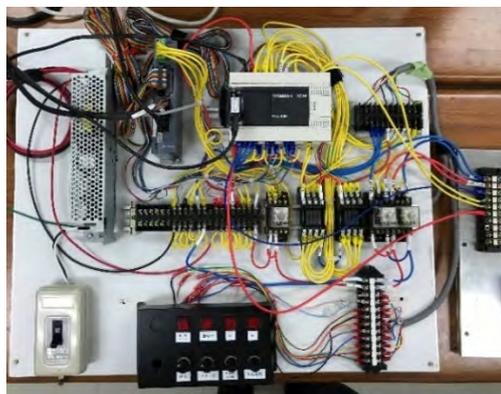


図4 制御部

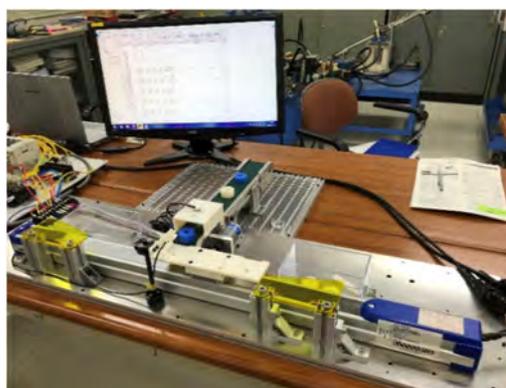


図5 選別装置

6 おわりに

設計から製作、動作確認までの期間は2週間であった。今期の生産技術科2年生のシーケンス実習Ⅱにおいて、早く課題が終了した学生及び保全業務に就職を予定している学生を対象に課題を取り組ませる予定である。

また、今後は色判定中に次のワークを抑える機構や色識別に代わって高さ判定する部品を製作し、ベルトコンベアに取り付ける機能を変更・追加が可能となる課題(機構)の制作につなげたいと考えている。

参考文献

- 1) 岡本裕生、やさしいリレーとシーケンサ(改訂3版)、オーム社、2014