

リレーシーケンスを用いた信号動作模型の制作

研究者：古山 足立 竹嶋

1 はじめに

シーケンス制御は、全自動洗濯機や自動販売機、信号機などに利用され、私たちの便利で安全な生活を支えている。今回の課題研究では、身近にある「信号機」の動作をシーケンス制御によって再現した。

2 研究の内容

赤、青、黄のLEDを使って、信号機模型を製作し、シーケンス制御によって動作を制御した。特に今回は、信号機1台ではなく、交差点の信号機4台の動作を再現した。

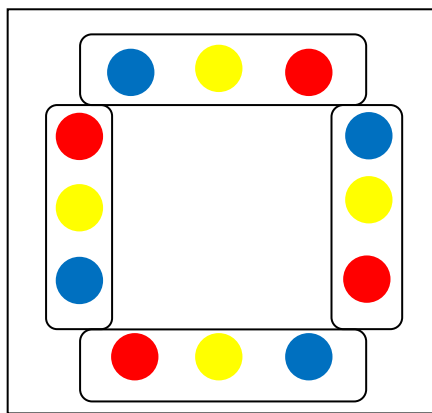


図1 信号の色の配置

3 研究過程

- 4月：計画書の作成、回路の設計、回路の配線
- 6月：注文票の完成、2個目の回路設計
- 7月：夏休みの計画、注文品の確認
- 8月：木材を切り、シーケンスの土台部品の製作
- 9月：土台の穴開け作業、色塗り、組み立て
- 10月：中間発表の資料作成、信号機の作成
- 11月：導線の作成、配線
- 12月：報告書の作成
- 1月：資料の作成と発表

4 研究の成果

(1) 回路の設計

今回は押しボタン式信号機の動作を再現することにした。その回路図を図2に示す。

この回路は、押しボタンを押すことで信号が変化する。押しボタンが押されない限り、一方が青、一方が赤のままになる。『青、黄、赤、赤、赤、赤、青』の順でLEDが点灯する。2、3つ目の赤は、一方が青、黄の状態の赤であり、1、4つ目の赤は全体が赤になる状態である。最後の青は、押しボタンが押される前の常に信号が変わらない状態である。

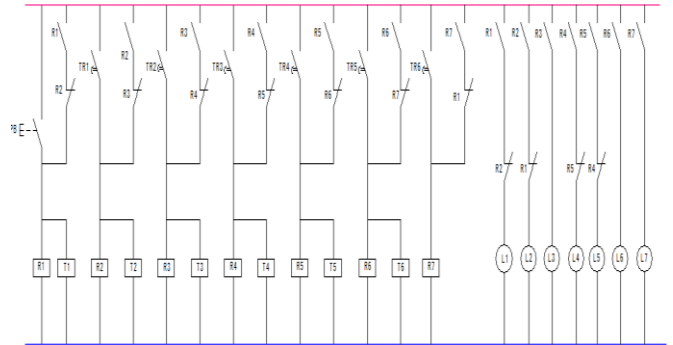


図2 設計した回路図

(2) 信号機模型の製作

はじめに土台を木材で製作した。500×85×16mmの木材2枚、380×85×10mmの木材2枚、500×400×3mmの木材1枚を用意し、塗装、組み立てをして土台を完成させた。色ムラを作らないためにスプレーによって塗装した。

次に電子部品を取り付けるために穴をあけた。特にLEDを取り付けるための穴は、はめ込めるようにするために段差をつけた。穴を開けた木材にLEDと基盤、端子台を取り付けた。



図3 穴開け作業



図4 塗装

(3) 回路の配線

製作した信号機模型に配線をして、信号機が正しく動作するかを確認した。導線が多いため、違う端子台に配線してしまうなどの配線ミスがあったが、最終的には正しく動作させることができた。

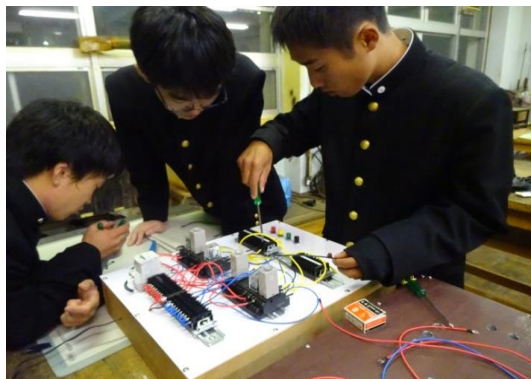


図5 配線の様子

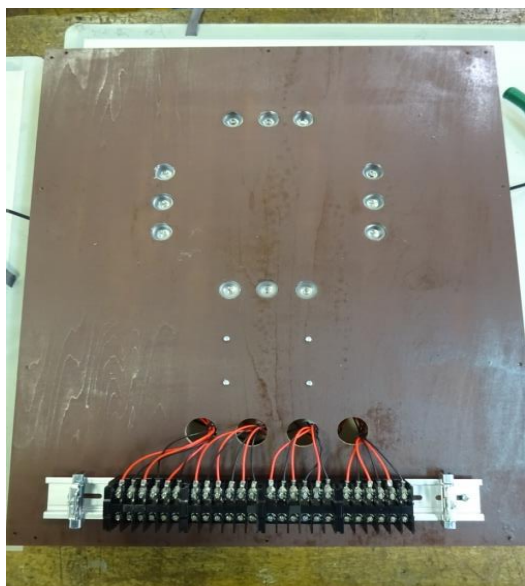


図6 製作した土台

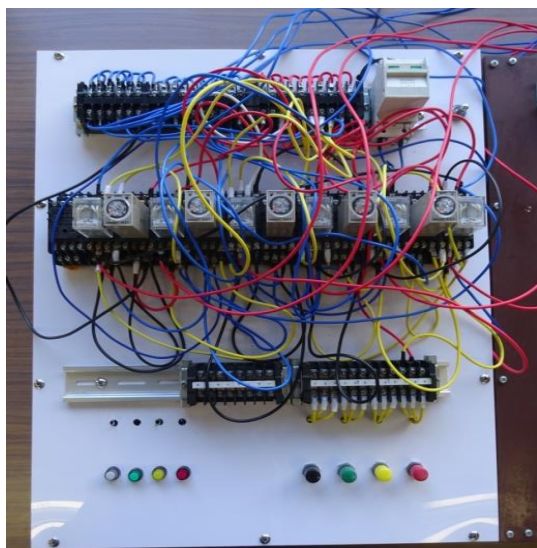


図7 配線した回路

5 まとめ

課題研究の大きな目的である赤、青、黄のLEDを信号機のようにうまくシーケンス制御させることができた。また、2年生の実習で学習したシーケンス制御について、より知識を深めることができた。来年以降、後輩たちがシーケンスの実習で有効的に活用してもらえたら嬉しいと思う。

しかし、まだ改善できる箇所があると考えられる。図7のように、今回設計した回路は、タイマーリレー5個、電磁リレー6個を使った配線が複雑な状態である。できるところまで簡略化し、よりシンプルな回路を設計することが課題である。

6 チームの感想

【 古山 】

今回の課題研究では、2年生の時に学んだりレシーケンス実習の応用で、今までよりも複雑な回路で配線がうまくできなくて大変だった。しかし、正しく配線し、信号機が正常に動作したときは、すごく達成感を感じた。この経験を必ず将来に生かしたいと思った。

【 足立 】

課題研究では、パネルソーや木材で土台を製作するなどたくさんの経験をすることができた。また、ラダー図の設計や回路の配線、はんだ付け、穴あけなど、いままで3年間やってきた実習のまとめとしてとても良い課題研究だったと思った。1年間仲間と一緒に1つの作品を製作して得た経験をこれから生かしていきたい。

【 竹嶋 】

3色しかない信号機でも、実際にある動きを再現してみると回路も複雑だった。回路もうまく動作しないことがあり、動作させ、改良するの繰り返しだった。だが、自分たちで原因を考え、解決することの大変さと重要性を学んだ。また、計画の大切さを実感した。細かい行程や失敗したときの時間の浪費を考えて計画を立てないといけないと身をもって感じた。課題研究で体験したことをこれからいろいろな場面で生かしていきたい。