

工業科のシーケンス制御に関する実践的な技術を習得させる指導の工夫

— 交通信号機の制御実習とデバッグ実習を通して —

工業班 石川 誠一（高等学校教諭）

I. 主題設定の理由

■ 高等学校学習指導要領 工業の目標

- ・ 工業技術の創造的な能力と実践的な態度を育てる

■ 教育振興基本計画（平成21～25年度） 主な目標

- ・ 基礎学力の定着
- ・ 社会に貢献する人材を育てる
- ・ 安全で充実した学習環境を整備する

■ 社会で臨まれる電気技術者

- ・ シーケンス制御が分かる
- ・ シーケンス制御による設備の保守・管理ができる
- ・ シーケンス制御の欠陥（バグ）を修正できる

■ 生徒の実態

- ・ シーケンス制御の基礎的な知識・技術の習得が不十分
- ・ シーケンス制御における欠陥（バグ）の修正など実践力がない

シーケンス制御に関する実践的な技術の習得

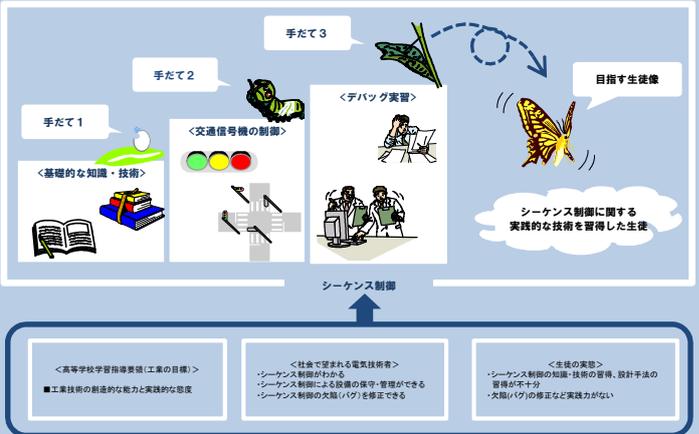
そのために…

【目指す生徒像】
シーケンス制御に関する実践的な技術を習得した生徒

シーケンス制御実習装置による基礎実習

交通信号機の制御実習

デバッグ実習



III. 研究の概要

■ 研究のねらい

- ・ シーケンス制御実習において、交通信号機の制御実習や欠陥（バグ）を発見・修正するデバッグ実習を導入し、シーケンス制御に関する実践的な技術を習得させることを目指す。

■ 研究の内容



シーケンス制御実習装置による基礎実習（手だて1）

基本回路の組み立てやプログラムの入力、動作確認によるシーケンス制御の基礎的な知識・技術の習得



交通信号機の制御実習（手だて2）

シーケンス制御に関する基礎的な知識・技術を活用した交通信号機の制御実習によるシーケンス技術の深化



デバッグ実習（手だて3）

コンピュータを利用し、制御回路やプログラム内に潜む欠陥（バグ）の発見・修正を行う「デバッグ実習」への取組によるシーケンス制御に関する実践的な技術の習得

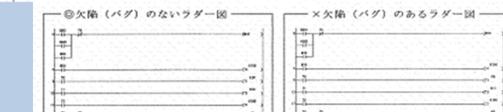
・ 交通信号機の動きを想像しながら完成を目指す交通信号機の制御実習の一例

①押しボタンスイッチ PB1 を押すと、() が点灯する。
②1秒後に () 接点 T1 が閉じ、L2 が点灯する。それと同時に L1 点灯回路の自己保持を解除するため、L2 の () 接点によって L1 を消灯させる。
③2秒後にタイマ接点 T2 が閉じ、() が点灯する。それと同時に L2 点灯回路の自己保持を解除するため、() の T 接点によって () を消灯させる。
④手前のランプを消しながら、順次ランプを点滅させて止まる。



・ 動作の整理や制御回路から欠陥（バグ）を洗い出すデバッグ実習の一例

① () か () を押すと、() 秒後に車道信号 L1、L4 が OFF し ()、() が ON (車道信号 () 色) する。
②①の () 秒後に ()、() が OFF し L3、L6 が ON (車道信号赤色) する。
③②の 5 秒後に歩行者用信号 L8、L10 が ON し ()、() が OFF
◆ラダー図から探ってみよう！



IV. 成果と課題

◆ 成果

- ・ 生徒に身近な交通信号機の制御を題材とした実習を導入することで、シーケンス制御における知識・技術を深めることができた。
- ・ エンジニアリングソフトを使いながら制御回路やプログラムの中に潜む欠陥（バグ）を発見・修正する手法を学ぶなかで、制御回路の設計に関する技術も習得することができた。

◆ 課題

- ・ 現状では物理的な問題として生徒分の交通信号機やコンピュータが確保できていないという点がある。
- ・ シーケンス制御技術の習得状況の把握方法を確立していく必要がある。
- ・ シーケンス制御に関する指導内容、実習内容について座学と関連づけた検討を進めていく必要がある。