

1. 緒言

現在、一般的な鉄道模型は、1つのコントローラでは1列車しか制御することができない。複数の列車を同一線路上で走行させようとすると、車両に搭載されているモータの電圧・回転速度特性が同類でも多少の違いがあり、走行させている間に、車両間隔が短くなり衝突してしまうからである。

本研究では、実際の鉄道で使用されているATS(Automatic Train Stop)を鉄道模型で実現し、複数の列車を同一線路上で走行させても衝突しないような自動制御を行う。

2. 研究のアプローチ

複数の列車を同一線路上で走行させるために、線路全体を幾つかの区間に区切る。各区間に給電する電圧を変化させ無通電にすることにより、車両の速度を変化させ衝突を防止する。車両の速度は「通常」・「低速」・「停止」の3種類とする。

(1)使用プログラム言語

制御プログラムは「Lab VIEW」を用いて作成する。

(2)制御回路

制御回路は、各閉塞区間の信号機、列車の速度を制御する「PWM回路」、「分岐器制御回路」や「赤外線センサ回路」を製作し、レイアウトの各閉塞区間に設置する。

3. 結果

(1)制御回路

レイアウトのモジュールを極力小型化するため、制御回路は72×47mm基板60枚を用いて製作した。また、各回路は正常に動作をしている。

(2)レイアウト本体

製作した複線レイアウトは、縦1800mm×横4500mm×高さ30mmとなった。収納が容易となるように12分割にした。

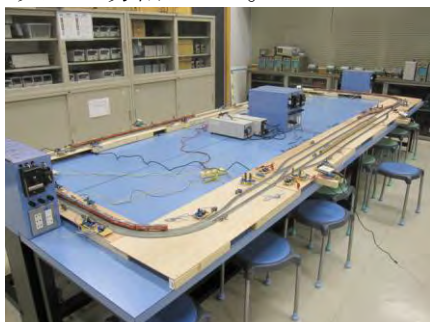


図1 レイアウト全景

(3)プログラム

本研究では、ブロックダイアグラムで通常の命令にあたるアイコン同士をワイヤで結び、フロントパネルはアイコンを配置しプログラム実行時に画面上で制御の設定や計測結果などの表示ができるように作成した。Lab VIEW用のUSB端末(USB-6501)を用いて、各センサからの計測信号の入力とPCからの制御信号の出力を行い、レイアウト全体の列車を制御した。

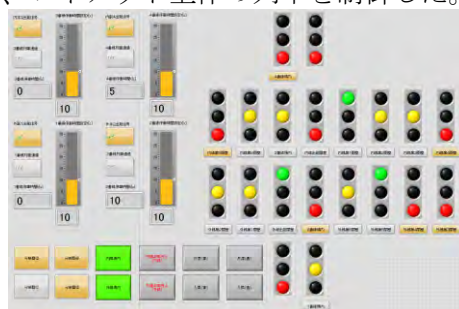


図2 列車運行管理システムの表示

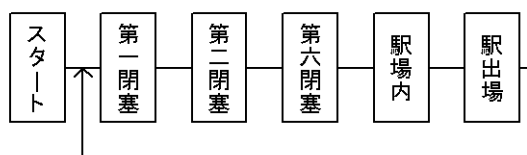


図3 フローチャート

4. 結論

各制御回路とプログラムによる列車制御システムが完成した。一つの線路に複数の列車（製作したレイアウトでは片側で最大6列車）を同時走行させることが可能となった。また、プログラムによる列車運行管理システムが完成したことにより、レイアウト全線の運行状況を監視するとともに、列車運行パターンを柔軟に設定することができた。

5. 今後の発展

現在のシステムでは、分岐器の制御が手動であるので自動でも制御できるようにする。

文献

- [1] “一般社団法人日本民間鉄道協会〈鉄道用語辞典〉”, <http://www.mintetsu.or.jp/>
- [2] “趣味の電子工作”, http://www.piclist.com/images/www/hobby_elec/menu.htm
- [3] 磯兼雄一, 井上孝司, “標識と信号で広がる鉄の世界”, pp.169-291, (Apr.2010)
- [4] 堀桂太郎, “図解 Lab VIEW 実習”, pp.21-162, (Sep.2010)