

ネットワークを用いた制御システム の製作

制御機械科2年

佐藤研究室 渡会達也

はじめに

現在，生産現場では自動化が進み，表示器を利用した制御，監視が行われている。

信号機は道路の安全と円滑な交通を守り，交通公害などの障害を防ぐために設置されている。

ネットワークに接続することで，路線制御が行えるようになり，系統制御や高速反応制御などができるため，ネットワークによる接続が必要であると考えられる。

本研究の目的

2台の信号動作模型をネットワークに接続し，データ収集や操作，監視を可能にするシステムを製作する。

時刻を利用して2台の信号動作模型を連携させ，車の流れをスムーズにするシステムを製作する。

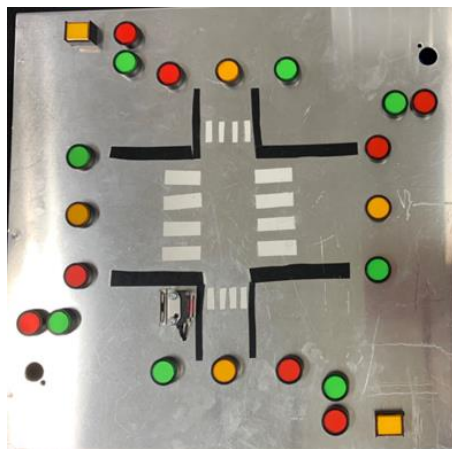


図1 信号動作模型



図2 表示器

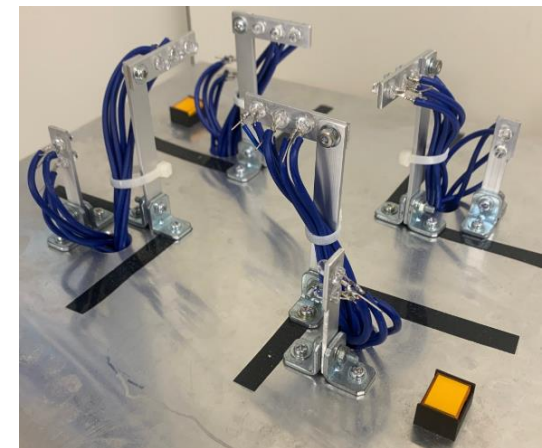


図3 立体信号動作模型

信号機の制御

- ①地点制御（点制御）…信号機単独で制御を行う。
- ②路線制御（線制御）…一連の隣接する信号機を相互に連動させて制御を行う。
- ③面制御…面的に広がる道路網に設置された複数の信号機を一括して制御する。

システム構成



図4 以前製作されたシステム構成

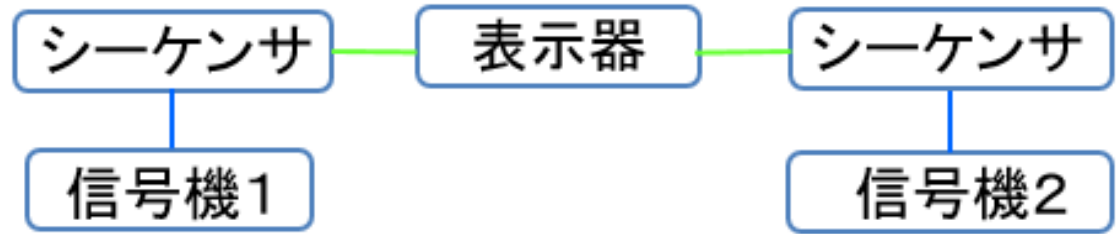


図5 製作するシステム構成

<製作するシステム>

表示器とシーケンサの接続にはEthernetを使用する。
2台の信号機からデータを収集しグラフに表示する。
時刻を利用して2台の信号機を連携させる。

過去の製作

- ①操作盤の加工，表示器，シーケンサ，ランプ，押しボタンスイッチ等を取り付け.
- ②平面型模型のシーケンサ回路の製作.
- ③定周期式動作の青信号から赤信号に切り替わる時間を5秒，10秒，15秒，20秒のボタンで設定.

本研究での製作

- ①表示器の個別電源を加工，取り付け製作.
- ②表示器にグラフ（時間，曜日）の項目を追加.
- ③時刻合わせ，自局の変更を行う設定.
- ④立体型，平面型それぞれのIPアドレスの設定.
- ⑤平面型模型のシーケンサ回路を製作.
- ⑥定周期式動作の青信号から赤信号に切り替わる時間は10秒，15秒，20秒のボタンと数値入力によって，10秒から99秒まで設定.

ネットワーク接続

CC-Link, CC-Link IE コントローラネットワーク, Ethernetの3つの接続方法を検討した。

本研究では, 汎用性が優れていてコスト面が良い, Ethernetによる接続を使用する。

表1 ネットワークの比較

	CC-Link	CC-Link IE	Ethernet
データ収集	◎	◎	○
モニタ	◎	◎	○
汎用性	○	○	◎
コスト	△	△	◎

表示器

三菱電機社製のGraphic Operation Terminal（グラフィックオペレーションターミナル：GOT）と呼ばれる表示器を使用する。

表2 表示器の仕様



メーカー	三菱電機
シリーズ	GOT2000
モデル名	GT21
製品形名	GT2104-RTBD
画面サイズ	4.3型
ネットワーク接続台数	2台
入力電源電圧	DC24[V]

図7 表示器（三菱GOT2000）

システムの製作（1）

同期をとらなければシーケンサ内部の時刻と表示器の時刻にずれが発生するため、表示器の機能を用いて、表示器からシーケンサに時刻の書き込みをして、時刻を同期させることで、信号機の連携が可能になる。

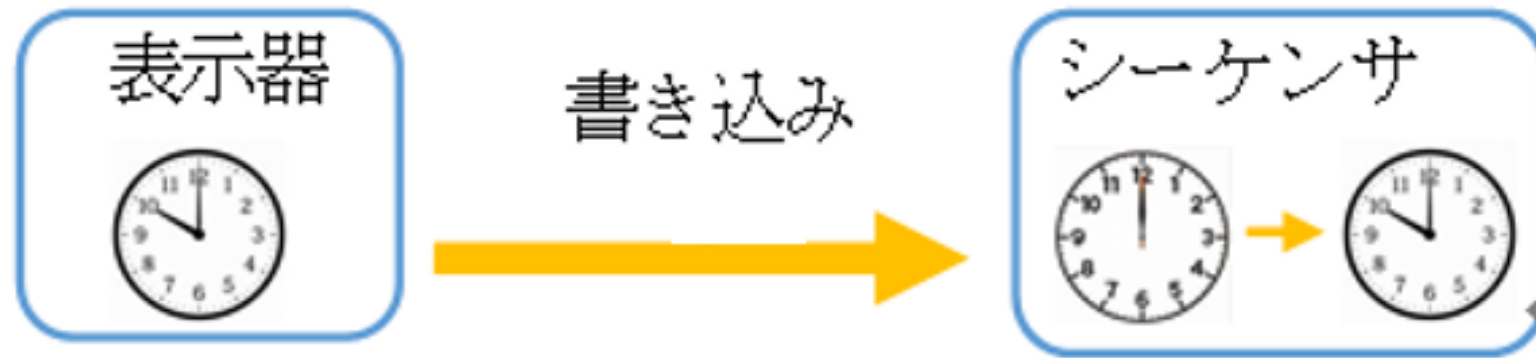


図8 時刻の同期

システムの製作（2）

感応式センサが反応した回数を集計する。

時間グラフは毎日23時59分59秒，曜日グラフは土曜日の23時59分59秒にリセットする。

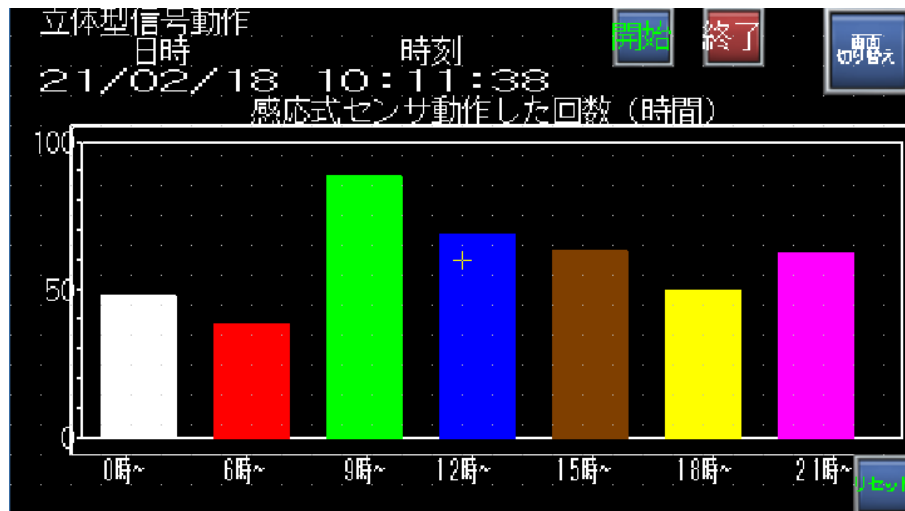


図9 感応式グラフ（時間）

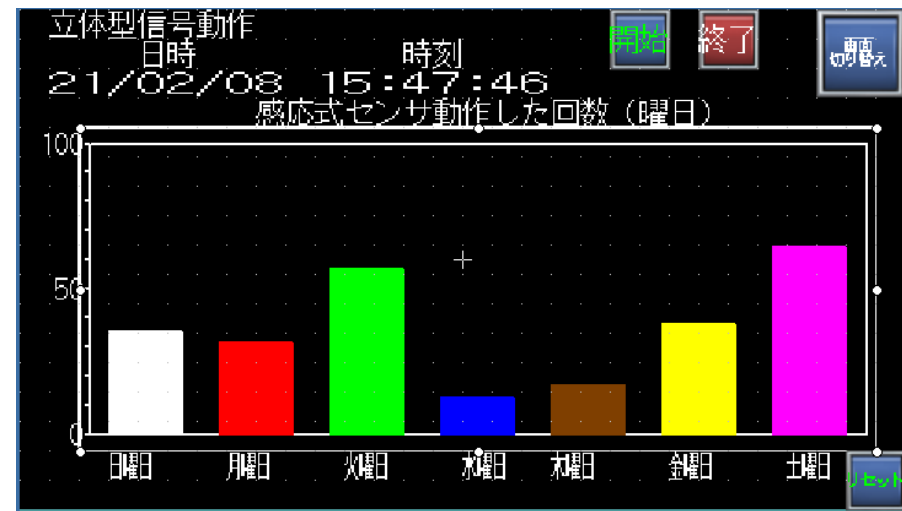


図10 感応式グラフ（曜日）

現在のシステムの問題点

- ①感応式動作が終わってから感応式センサが反応，又は，歩行者用押しボタンが押されると，またすぐに感応式動作が開始されてしまう．
- ②信号動作中に別のモードのボタンを押すと，2種類の動作が同時に開始されてしまい正しく動作しなくなる．

今後の予定

- ①現在のシステムの問題点を改善する。
- ②2台の信号機間の距離を入力すれば、青信号から赤信号に切り替わる時間を自動で計算し、系統制御を行う。
- ③グラフデータを保存し、過去のグラフを見返せるようにロギング機能を追加する。