

シーケンス制御実験装置の使用法

目次

1	装置の構成	1
1.1	装置の外観	1
1.2	ボタンスイッチ	1
1.3	トグルスイッチ	1
1.4	リレー	2
1.5	タイマ	2
1.6	ランプ	2
1.7	モータ関連	2
1.8	線材	7
1.9	配線中継点	7
2	装置の使用法	7
2.1	電源の操作	7
2.2	自己保持回路の作成	11
2.3	電源オンとともに音が鳴る場合	13

1 装置の構成

1.1 装置の外観

シーケンス制御実験装置の外観は図1のようになっている。

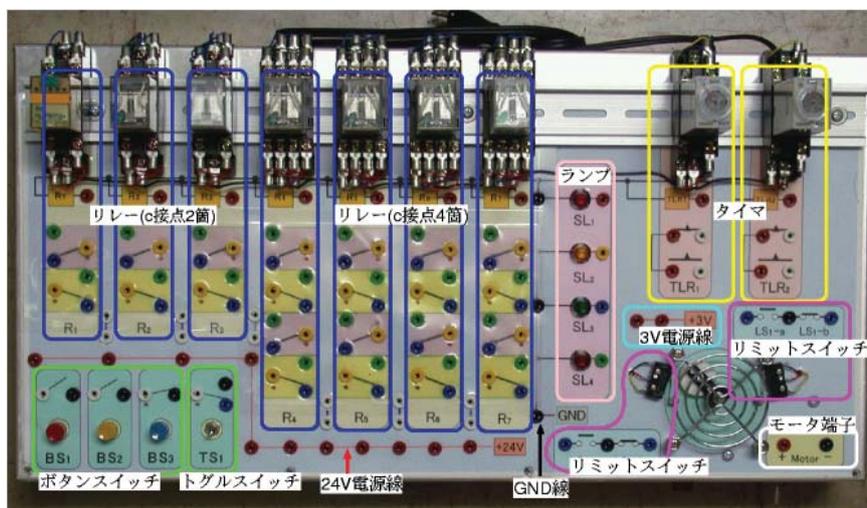


図 1: シーケンス制御実験装置の外観

装置にはボタンスイッチ、トグルスイッチ、リレー、タイマ、ランプ、モータおよびリミットスイッチ、さらに電源線(24V, 3V, GND)が備え付けられている。

それぞれの部品についての説明は以下で行うが、実験装置の図記号は一部が現在の JIS 規格ではなく旧 JIS 規格にしたがっているため実験書の図記号と若干異なっている。

1.2 ボタンスイッチ

装置には3つのボタンスイッチが付けられている(図2)。2つはa接点のスイッチであり、1つはb接点のスイッチである。

ボタンスイッチの接点は自動復帰接点であり、スイッチを押下している間のみスイッチが閉じる(または開く)ようになっている。

1.3 トグルスイッチ

装置にはトグルスイッチが1つついている。トグルスイッチには残留機能付きのc接点がついている。

ここで図 3中の (4) に相当する端子は実験装置では端子の傍に目印として点が印刷されている。なお、端子の色は装置毎に異なるため、目印にはならない。

1.4 リレー

この装置にはリレー (電磁継電器) が 7 つ設置されている。そのうち、3 つには c 接点が 2 組ずつ付いており、4 つには c 接点が 4 組ずつ備え付けられている。

リレーの電磁コイルの端子が (1) であり、ここに 24V を印加することにより接点が動作する。電磁コイルのもう一方は GND に予め接続されている。

リレーの接点は全て c 接点であるが、c 接点は a 接点としても b 接点としても使用することができる。

リレーの電磁コイルに電圧が印加されると、接点が動作する。電磁コイルに電圧が印加されている状態では、リレー上部の LED が点灯するようになっている (図 5 参照)。

1.5 タイマ

タイマ (限時継電器) はこの装置に 2 つ設置されている。それぞれのタイマには一つの c 接点 (一つの a 接点と一つの b 接点に相当) が付いている。

図 6 にタイマの図記号と実験装置の関係を示す。

タイマの電磁コイルの端子が (1) であり、もう一方は予め GND に接続されている。また、端子 (4), (5) は内部で接続されている。

タイマでは制御回路に電圧が印加されて一定時間後に接点が動作する。そのため、動作時間の設定ダイヤルとタイマの動作表示灯、接点の動作表示灯が設けられている (図 7 参照)。

1.6 ランプ

実験装置にはランプが 4 つ設置されている。ランプの一方の端子は予め GND に接続されている (図 8 参照)。端子 (1) に 24V を印加することで点灯する。

1.7 モータ関連

モータとして 3V で動作する直流モータが備え付けられている。モータ関連の部品が図 9 に示すように配置されている。

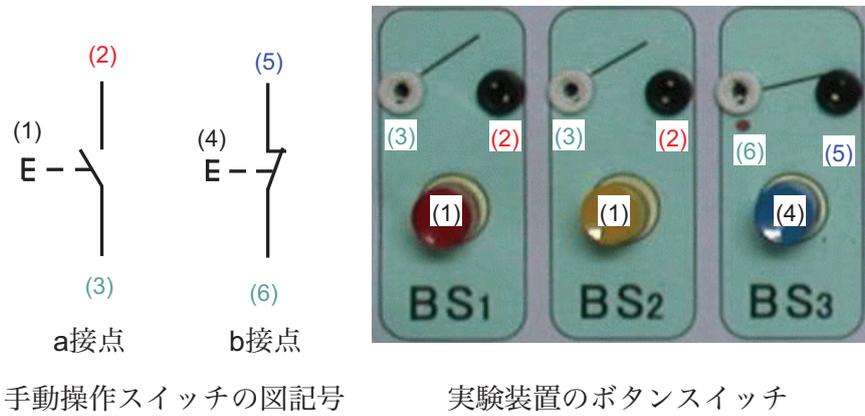


図 2: 手動操作スイッチの図記号と実験装置のボタンスイッチの関係

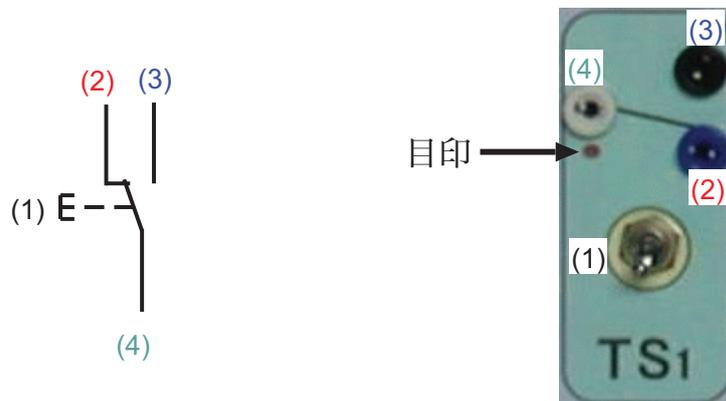


図 3: 手動操作スイッチの図記号と実験装置のトグルスイッチの関係

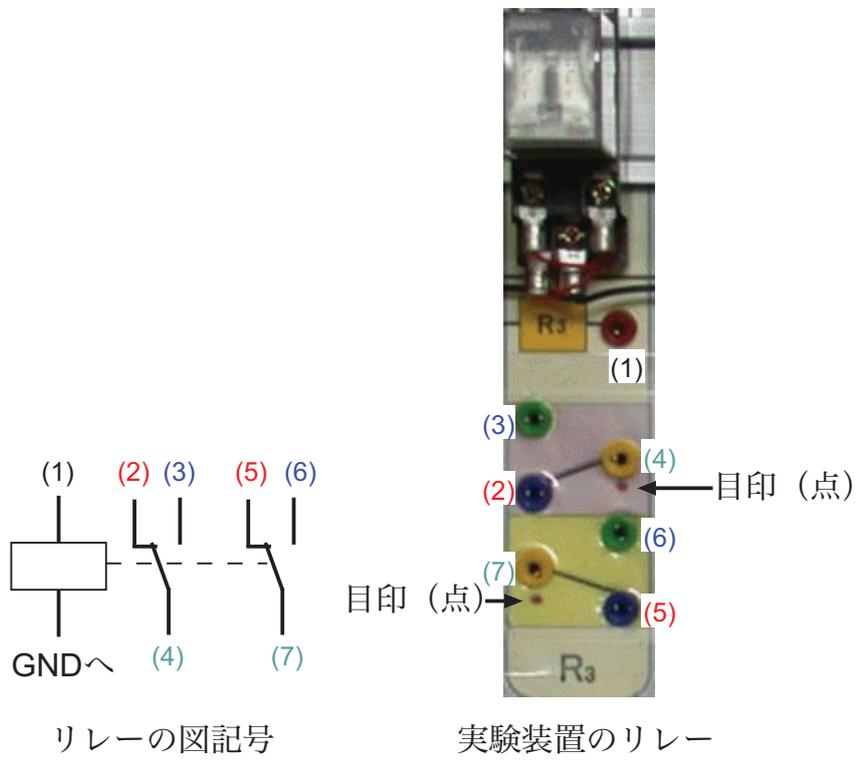


図 4: 実験装置のリレーと回路図の関係

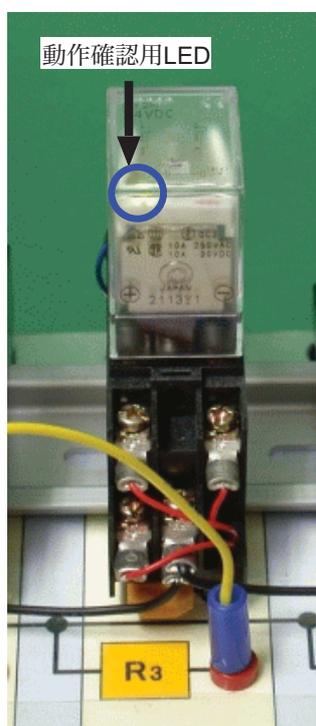
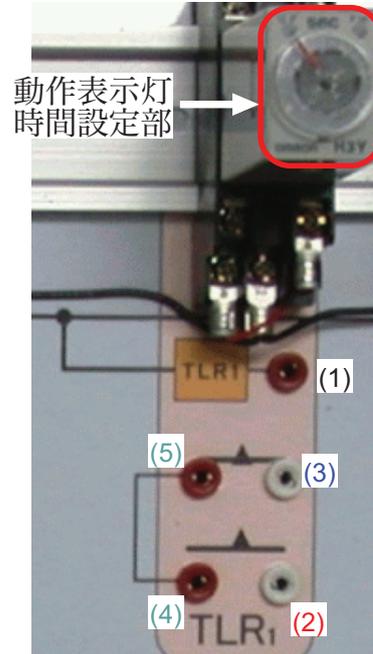
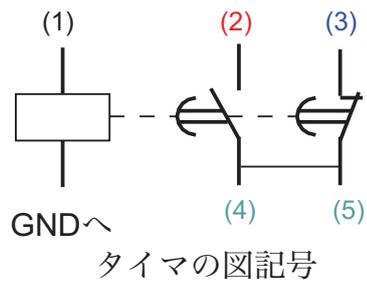


図 5: リレーの動作表示灯



実験装置のタイマ

図 6: 実験装置のタイマと回路図の関係



図 7: タイマの動作時間設定および動作表示灯

モータの回転軸には突起が設けられており、この突起が一定の位置に到達した場合に動作するリミットスイッチが付いている。

モータはリレーとは異なり 3V で動作するため、モータ用の電源端子が準備されている。モータを回転させるにはモータ端子の一方を 3V 電源端子へ、他方を GND 端子に接続する。印加する電圧の極性を反転するとモータの回転方向が逆になる。

なお、3V 端子もしくは 24V 端子と GND 端子を短絡すると機器が故障するので絶対に行わないこと。

1.8 線材

回路の配線を行うための線は端子の本数の異なる 4 種類が準備されている (図 10 参照)。端子が 1 本ずつの線 (図左上) では 2 箇所を接続することができ、端子が 1 本-2 本では 3 箇所、端子が 1 本-3 本では 4 箇所、端子が 1 本-4 本では 5 箇所を接続することができる。

1.9 配線中継点

線材としては同時に 5 箇所までを接続できるものが準備されているが、本数の関係で不足する場合がある。また、線材の長さが不足することもある。

そこで、配線の中継するための端子がリレーとリレーの間に設けられている (図 11 参照)。2 つの端子があるが、これらは内部で接続されており、中継点として利用できる。

2 装置の使用法

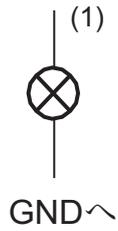
2.1 電源の操作

この装置は交流 100V で動作する。

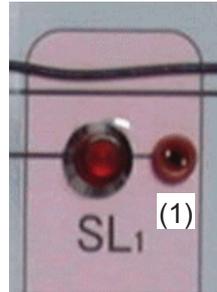
電源を投入するためには、まず装置背面の電源ケーブルを実験台のコンセントに接続する。続いて、装置の電源を入れるに前面のトグルスイッチを上側に動かす。するとパイロットランプが点灯する (図 12 参照)。

電源を切るときには、装置前面のトグルスイッチを下側に動かす。するとパイロットランプが消灯する。

装置を片付けるときは、電源ケーブルをコンセントから抜き、装置背面に収納する。

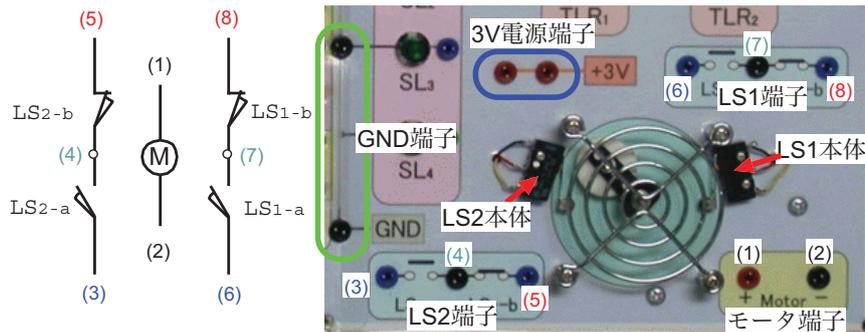


ランプの図記号



実験装置のランプ

図 8: ランプの図記号と実験装置のランプ



実験装置に対応する回路図

実験装置のモータ関連部分

図 9: 実験装置のモータ関連部分と回路図の対応

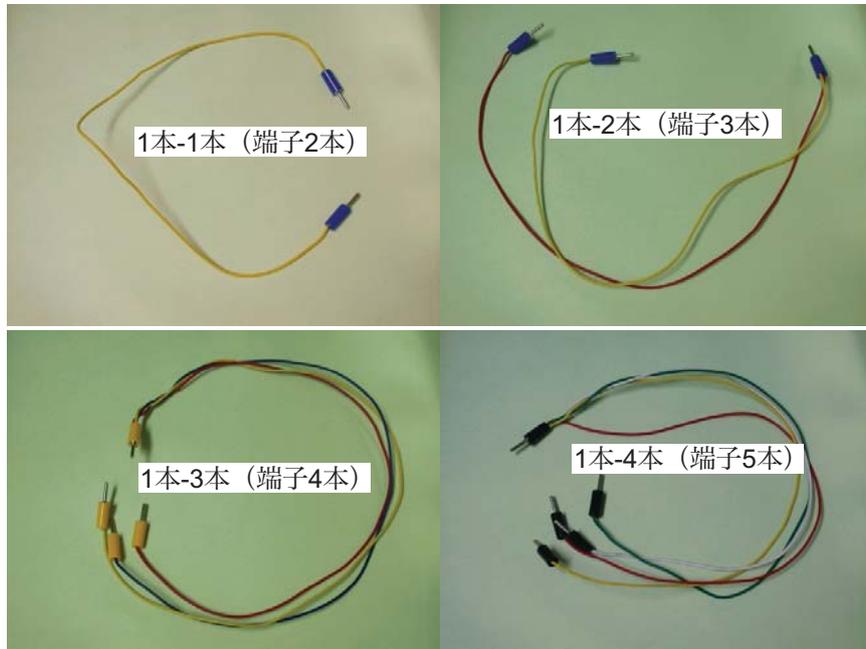


图 10: 線材

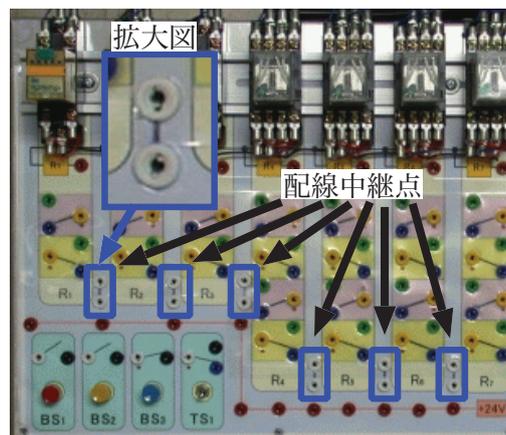
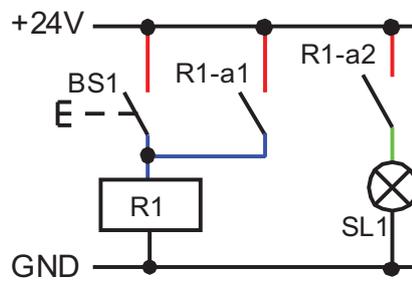


图 11: 配線中継点



図 12: 電源スイッチ



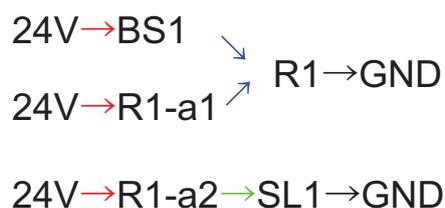
自己保持回路の回路図

図 13: 自己保持回路の回路図

2.2 自己保持回路の作成

簡単な例として自己保持回路を作成してみる (図 13参照)

自己保持回路の回路図より 24V から GND までどのような経路で配線されているかをまとめると図 14のようになる。



自己保持回路の配線経路

図 14: 自己保持回路の配線経路

装置上に配線経路を描くと図 15のようになる。

なお、GND は予め装置内で配線されているので接続する必要はない。

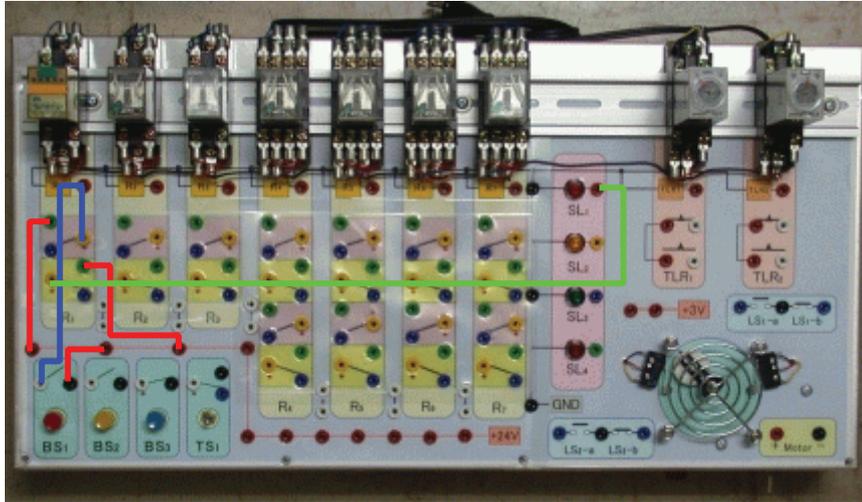
赤と緑で示されている経路には片側に端子が 1 つずつ付いている配線が合計 4 本必要である。青で示されている経路では、R1 に二箇所から接続されるため、一方の端子が 1 つで他方に 2 つ端子のある配線が必要である。

実際に配線した図を以下に示す (図 16参照)。

配線結果の図よりわかるように、自己保持回路のように単純な回路でも装置上に配線するとなかなか見づらくなる。したがって、配線するときには回路図のどこを配線しているのかをしっかりと把握して行わなければならない。

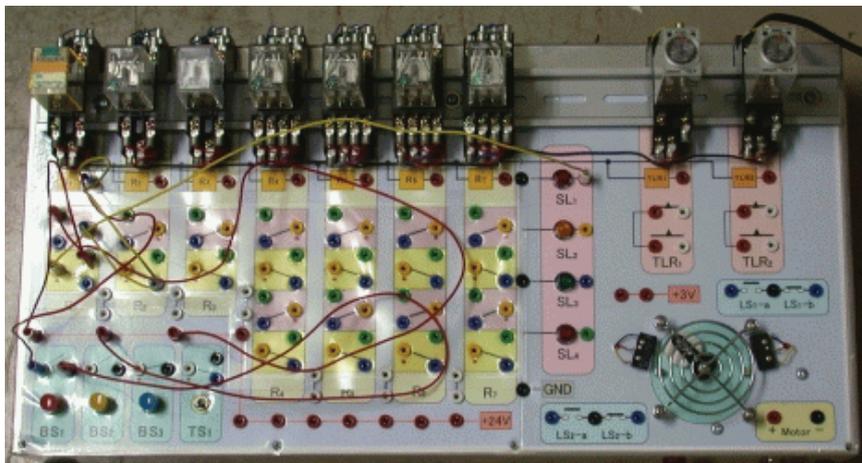
先程の配線では図 15の赤の部分に片側に端子が 1 つずつ付いている線材 3 本を使用した。赤で示されている部分の一方は 24V 電源端子に接続されるため図 17のようにも配線できる。

図 17のように配線した場合には赤の部分は一方が端子 1 つ他方が端子 3 つの線材 1 本で配線できる。



実験装置上の配線経路

図 15: 自己保持回路の配線案 1



実験装置上の配線結果

図 16: 自己保持回路の配線結果

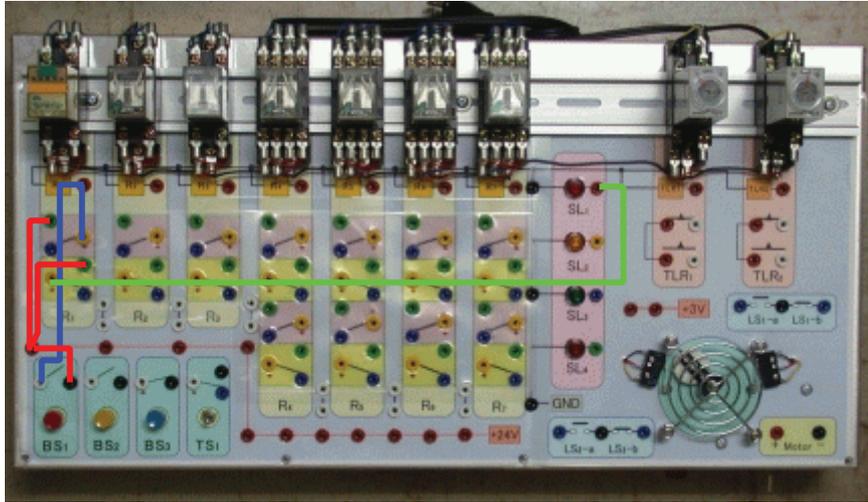
2.3 電源オンとともに音が鳴る場合

回路を作成し、電源を投入すると、「ブーッ」というブザーのような音がする可能性がある。この場合は図 18 のような回路が構成されている。

このような回路では、以下のような機構により接点の開閉が繰り返される。

1. 初期状態では接点 R1-b が閉じているため、リレー R1 に通電する
2. リレー R1 の通電により接点 R1-b が開く
3. 接点 R1-b が開くことによりリレー R1 への通電が停止する
4. R1 への通電が停止することにより接点 R1-b が閉じる
5. 接点 R1-b が閉じることによりリレー R1 に通電する
6. 2 へ戻る

したがって、電源投入と同時にブザーのような音がする場合は、リレーの電磁コイルと同じリレーの b 接点が電源に直列に接続されていないかを確認すれば良い。



実験装置上の配線経路

図 17: 自己保持回路の配線案 2

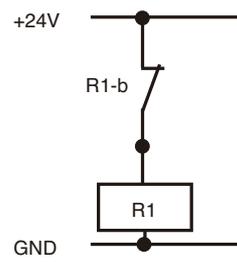


図 18: 音が鳴る場合の回路