

●基礎 I : リレー制御と制御機器

1 章

シーケンス制御を マスターしよう

シーケンス制御とは、機械装置などの制御対象を決められた順序で動作させるための制御方法です。機械装置が順序どおりに動くようになるので、シーケンス制御のことを順序制御と呼ぶこともあります。

シーケンス制御のコントローラとしては、リレーやPLC（プログラマブルコントローラまたはシーケンサとも言う）を使うのが一般的です。PLCはマイクロコンピュータにリレー制御の演算機能を持たせたもので、PLCを使った制御でもリレーの知識が基本になります。

シーケンス制御をマスターするためには、リレーの動作や機能を正しく理解しておかなくてはなりません。そして、リレーを使って論理回路や記憶回路を自在につくれるようになることが重要です。

1.1 実用的なシーケンス制御回路

シーケンス制御の勉強はスイッチのオンオフやリレーの動作を知ることからはじめるのがよいでしょう。

そして、リレーを使った順序制御の構成方法を理論的に学習する必要があります。

リレーを使った順序制御を理解して、ある程度使いこなせるようになると、自己流でも簡単な順序制御回路をつくれるようになってきます。

しかし、この自己流で制御回路をつくっている人たちは、その場しのぎのやり方で、「とりあえず動く回路」をつくっていることが少なくありません。自己流でも、出来上がった回路で機械を動かしてもらおうと、一応要求どおりの動作をしているということで、つくった本人も動いているから満点だと考えています。

ところが、実はこれだけでは実務としては不十分で、次の5つのチェック項目を満足してはじめて実用性のある回路であると言えます。

【チェック項目1】 目的達成度かどうか

当初定めた目的どおりの動作をしていること

実際に機械を動かしてみたときに、目的どおりに正しく動作することです。

【チェック項目2】 論理性はどうか

なぜ、そのような動作になるのかを完全に説明できること

これは、その回路の中に使われているスイッチやリレーの動作とその意味をすべて説明できることです。

その場しのぎの方法では、適当に接点やリレーをやりくりして回路をつくっていることが多く、意味が不明なリレーや、そこに入っている接点の役割などを明確に説明することができなくなっていることがよくあります。1つひとつのリレーコイルの持つ意味や回路に使われている接点の必要性を正しく説明できなければなりません。

【チェック項目3】 応用性はどうか

動作順序の変更や動作の追加などが、容易にできるようになっていること

機械の制御では、動作が追加になったり動作順序が変更になるということは常に起こりうることです。そのような変更に対応できる回

●基礎編 シーケンス制御のための基礎知識

路構造になっていなくてはなりません。

【チェック項目4】 堅牢性はどうか

制御途中で人によるスイッチ操作などがあっても、機械が誤動作しないようになっていること

これは、作業者などによるスイッチの操作は、どのようなタイミングで行われているか予想がつかないわけですから、いつ操作しても機械が誤動作しないような確実な順序制御になっている必要があるということです。また、非常停止や安全センサが働いて機械が停止した後などに安全で早急に復帰できるようになっていなければなりません。

【チェック項目5】 視認性はどうか

他の人でも読みやすい回路になっていること

これは、回路構造がしっかり理論的に組立てられていて、無駄がなく、他人が見てもわかりやすい制御回路になっていることです。

以上述べた5つの項目を満たしているようなシーケンス制御回路であれば、実用性のある回路であると言えます。このような制御回路をつくるには2つのことが重要です。

- 1) 理論に基いてシーケンス制御回路を構成すること
- 2) 計画性をもってわかりやすく回路をつくること

このようなシーケンス制御回路は、リレーを使った電気回路の考え方をもとにつくることになるので、正しいリレーの知識が求められます。

1.2 リレーを使った制御の基本知識

1 制御回路にリレーが使われる理由

リレーは電気で制御できるスイッチの働きをするだけのものと考えら

れがちですが、実際には制御回路にリレーを使う理由は思ったよりもたくさん挙げられます。そのいくつかの特徴的なものを列挙してみましょう。

- 1) 電子回路を使わないのでノイズや環境に強い。
- 2) コイルと接点が絶縁されているので異なる電圧の制御や大きな電流の入り切りができる。
- 3) 入力信号をリレーに置き換えることで、信号のオンオフを反転したり、入力信号の接点数を増やしたりできる。
- 4) 論理演算回路をつくる機能（演算機能）を持たせることができる。
- 5) 入力信号を保持する機能（メモリ機能）を持たせることができる。
- 6) リレーを組み合わせてシーケンス制御（順序制御）回路をつくることができる。
- 7) リレーによる制御回路にはコンピュータのような演算装置がないのでC言語など的高级言語を必要としない。

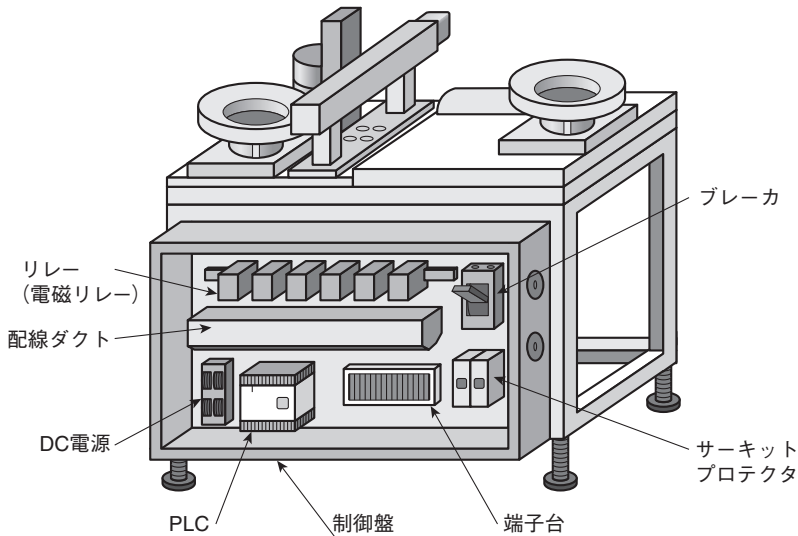


図 1-1 自動化装置の中の電磁リレー