

STEP 01. PLC と実習キット

1970 年に PLC が市場に登場して以来、本体の処理機能や周辺機器の多様性は拡大を続けており、シーケンス制御装置としての利便性はますます高まっています。また、近年のマイコンやメモリに代表される半導体素子やその応用・実装における相次ぐ技術革新を背景に、高機能化・低価格化も進んでおり、需要分野の拡大のみならず、FA・FMS の中核を構成する制御装置としても定着しています。

一方で、PLC の高性能化に伴って機能の複雑化も進んでおり、各メーカーの標準化も図られていない点がユーザーにとっての悩みの種となっています。また、PLC の技術に精通した指導者の確保も難しい場合があります。このような背景をもとに本教材「PLC トレーニングシステム」を開発いたしました。学習の開始となる本章では、PLC の定義や実習キットの概要について解説します。

PLC とは (PLC の定義)

PLC は「プログラマブル・ロジック・コントローラ」の略称です。一般的には「プログラマブルコントローラ」「シーケンサ」「PC」等の名前で知られていますが、本書では原則「PLC」と呼ぶことにします。

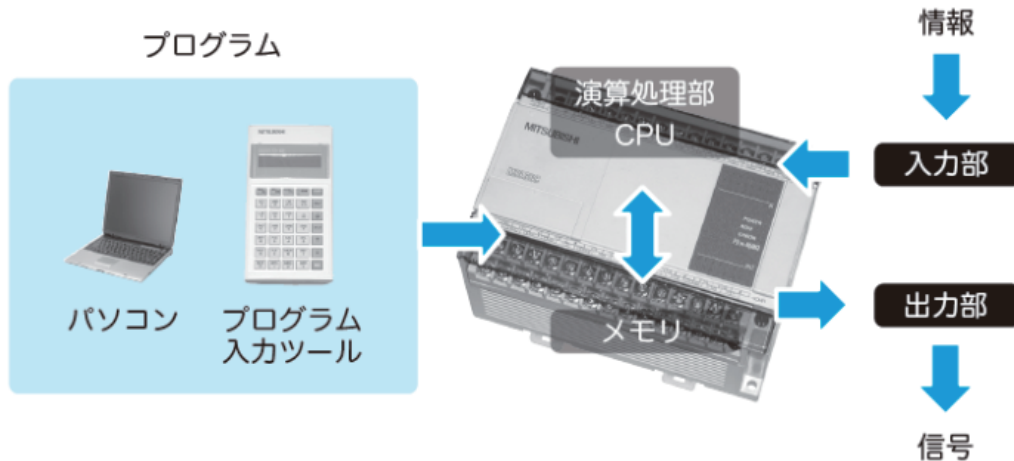
PLC の定義は JIS B3051 に「デジタル又はアナログ入出力を介し、種々の機械及びプロセスを制御するために、論理、順序、計時、計数及び算術演算のような特有機能を実行し、使用者が使う命令を内部に記憶するためにプログラマブルメモリを使用し、工業環境下で使用するために設計されたデジタル演算電子システム。PLC 及び関連周辺装置は、容易に工業制御システムに統合でき、容易にそれらの意図した機能すべてを利用できるように設計されている」とあります。

要するに、リレーやタイマ・カウンタなどの論理回路、プログラムを記憶するためのメモリ、演算を行うための CPU(中央演算処理装置)などで構成され、スイッチやセンサなどの入力指令によって動作し、モータやランプなどの出力負荷を制御する装置、ということです。

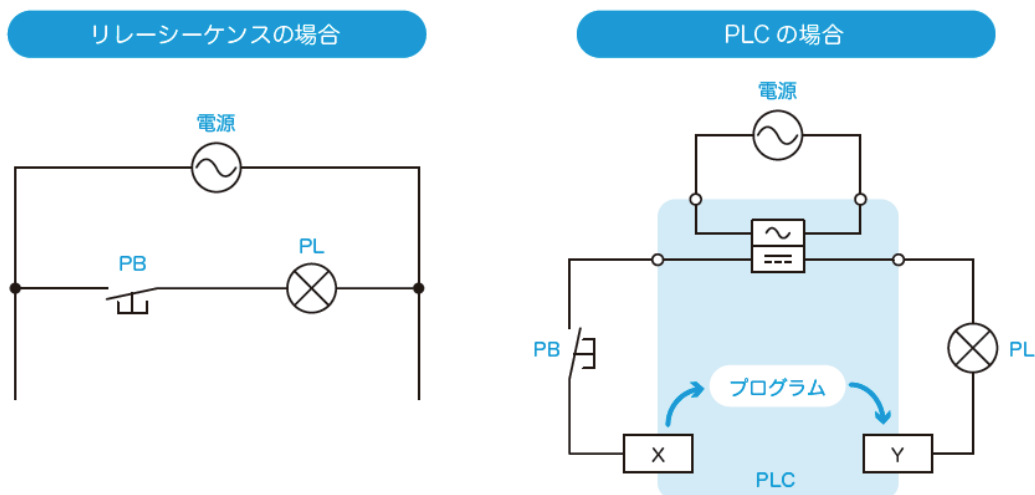


PLC 制御の信号の流れ

以下の図は、PLC の CPU とメモリ、ユーザーによるプログラムの関係を示したものです。ユーザーが入力したプログラムは PLC のメモリに記録され、RUN（実行）状態になると外部からの入力情報を CPU で処理し、プログラムどおりの出力制御を行います。



次の図は、押ボタンスイッチ PB を押すとパイロットランプ PL が点灯する回路を、リレーシーケンスと PLC のそれぞれの場合で表したものです。リレーシーケンス回路の場合、PB を押すと PL に信号が直接入力され点灯します。PLC の場合、PB を押すと入力端子 X に信号が入力されます。この入力信号を受けて出力端子 Y が導通するプログラムによって PL が点灯します。



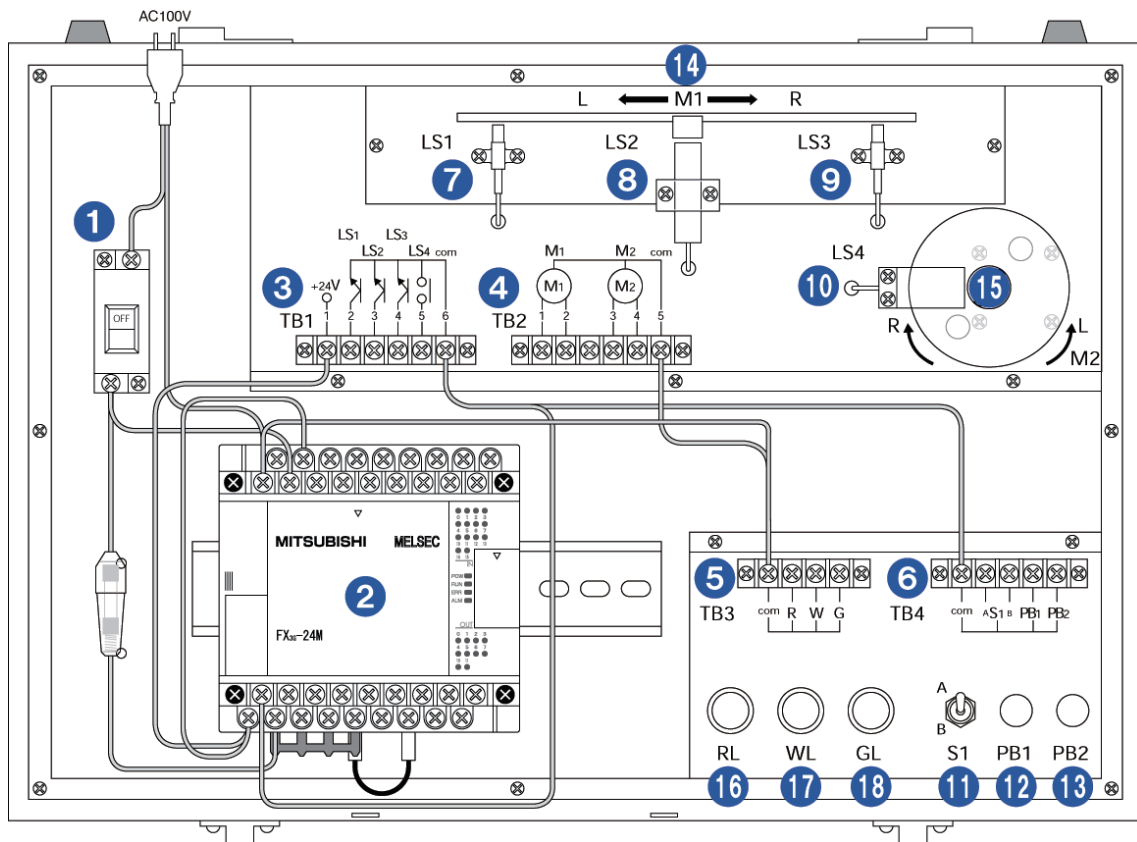
リレーシーケンスの場合、PB は PL を点灯する機能しかありません。PB の機能を変更するには配線をつなぎ変える必要があります。しかし、PLC を使うとプログラムを変えるだけで PB の機能を変更することができます。例えば、PB を押すと PL が消灯したり、PB を一度押せば PL が点灯したままになるなど、プログラムで簡単に変更できるのです。また、PL 以外の機器でも、接続されていれば制御することができます。

PLC とリレーシーケンス制御の比較

以下の表は各項目についてリレーシーケンス制御と PLC 制御を比較したものです。一部を除き、PLC 制御の利便性が高いことが分かります。

		リレーシーケンス制御		PLC 制御
機能	△	多数のリレーを使えば複雑な制御も可能	○	プログラム次第で複雑な制御が可能
制御内容の可変性	×	手作業による配線の変更を要する	○	プログラム変更だけで済む
信頼性	△	配線不良や劣化等を除けば問題無し	○	心臓部がオール半導体のため信頼性が高い
汎用性	×	完成した回路の転用は難しい	○	プログラム次第で転用も可能
装置の拡張性	△	物理的な追加・改造を要する	○	プログラムによる機能までは拡張可能
保守の容易さ	△	部品ごとの点検・交換を要する	○	制御部はユニットのみの点検・交換で済む
技術的なわかりやすさ	○	技術的に広く普及しており理解しやすい	△	回路やプログラミング等の理解を要する
装置の規模	△	一般的に規模が大きくなる傾向にある	○	複雑高度な制御でもコンパクトに収まる
設計・製作期間	×	部品の設置や配線等に時間を要する	○	プログラミングによる時短が可能
経済性から見た装置の規模 (リレー個数換算)		10 個以下		10 個以上

実習キットの構成と名称



上記は「PLC トレーニングシステム」の実習キットの部品配置と名称を示した図です。
搭載機器は以下のリストのとおりです。

No.	機器名	No.	機器名
1	サーキットプロテクタ	10	LS4：リミットスイッチ 4
2	PLC (FX3G シリーズ)	11	S1：スナップスイッチ
3	TB1：リミットスイッチ用端子台	12	PB1：押ボタンスイッチ 1
4	TB2：モータ用端子台	13	PB2：押ボタンスイッチ 2
5	TB3：パイロットランプ用端子台	14	M1：ワーク (モータ 1)
6	TB4：スイッチ用端子台	15	M2：回転板 (モータ 2)
7	LS1：リミットスイッチ 1	16	RL：パイロットランプ (赤)
8	LS2：リミットスイッチ 2	17	WL：パイロットランプ (白)
9	LS3：リミットスイッチ 3	18	GL：パイロットランプ (緑)

本来 PLC を使用するには、電源やソース/シンク設定等に関わる配線準備が必要となりますが、本教材ではあらかじめ最低限の配線は完了しているため、実習では入出力の配線以外は必要ありません。