

三菱シーケンサ
MELSEC-F

リレーシーケンスで学ぶ……

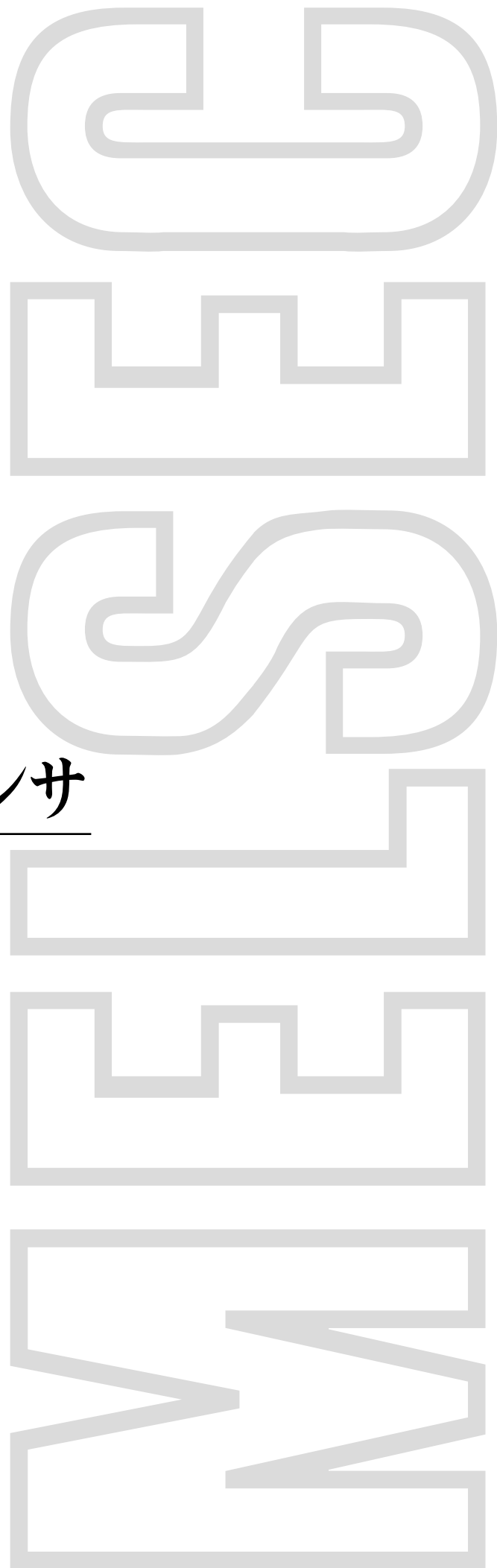
はじめてのシーケンサ

入門編

GX Works2
GX Developer 対応版



FX-NYUM-TEXT3



●安全上のご注意●

(実習の前に必ずお読みください)

システムを設計されるときには、必ずマニュアルをお読みいただくと共に、安全には十分配慮されるようお願いいたします。

なお、実習の際には以下の点に十分注意を払って、正しい取り扱いをしていただきますようお願いいたします。

【実習での注意事項】

⚠警告

- 感電事故を起こさないよう、通電中には端子に触れないでください。
- 安全カバーを開けるときは、電源を切るか、十分な安全を確認してから作業してください。
- 可動部へ手を入れないようにしてください。

⚠注意

- 講師の指示に従って実習を行ってください。
- アース端子付電源プラグは3極コンセントに接続してください。
3極-2極変換アダプタを使用する場合は、変換アダプタのアース線をコンセントのアース端子に接続してください。
- 無断に実習機のユニットを取り外したり、配線を変えたりしないでください。故障、誤動作、ケガ、火災の原因になります。
- ユニットの着脱するときは、電源をOFFにしてから行ってください。
通電中に行くと、ユニットの故障や感電の原因になります。
- 実習機(X/Yテーブルなど)が異臭/異音を発生したときは、ただちに電源スイッチを切ってください。
- 異常が発生した場合は、直ちに講師に連絡してください。

はじめに

本テキストは、はじめてシーケンサに触れる方のために、知っておきたいシーケンス制御の基礎知識を簡単な例題をもとに紹介しております。

また、本テキストはマイクロシーケンサ FX3G-14MR/ES 形を用いた教材 FX-I/O-DEMO2 形実習機をベースに記述してあります。

関連資料には下記のものがあります。

マニュアル名称	マニュアル番号	内容
■ FX3G シリーズ本体		
FX3G シリーズハードウェアマニュアル	JY997D31901	FX3G シーケンサ本体の入出力仕様や配線、取付けについて、FX3G シリーズユーザーズマニュアル [ハードウェア編] より抜粋。
FX3G シリーズユーザーズマニュアル [ハードウェア編]	JY997D31201	FX3G シーケンサ本体の入出力仕様、配線、取付けや保守などのハードウェアに関する詳細事項。
■ プログラミング		
FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC シリーズプログラミングマニュアル [基本・応用命令解説編]	JY997D11701	FX3S・FX3G・FX3GC・FX3U・FX3UC シーケンサの基本命令解説・応用命令解説・各種デバイスの解説など、シーケンスのプログラミングに関する事項。
■ ハンディプログラミングパネル		
FX-30P インストールマニュアル	JY997D34201	FX-30P の仕様や取付けについて、FX-30P オペレーションマニュアルから抜粋。
FX-30P オペレーションマニュアル	JY997D34301	FX-30P 形ハンディプログラミングパネルに関する詳細事項。

商標について

- ・ Windows, Windows 7, Windows 8 は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・ その他、本文中に記載の会社名、商品名は、それぞれの会社の商標または登録商標です。

本書によって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権を許諾するものではありません。

また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については、当社は一切その責任を負うことができません。

目 次

第1章 シーケンス制御とは	1-1
1.1 シーケンス制御とは	1-2
1.1.1 シーケンスってどういう意味?	1-2
1.1.2 身近なものを例にあげると	1-2
1.2 シーケンス制御をとりまくもの	1-4
1.2.1 シーケンス制御を構成するものは	1-4
1.3 シーケンス制御に必要なもの	1-6
1.3.1 シーケンス制御を具体的に考えてみましょう。	1-6
1.3.2 新しい用語を学びましょう。	1-7
1.4 シーケンスをもとに配線実習を	1-10
1.4.1 新しい用語を学んだうえで	1-10
1.4.2 他の例で考えてみましょう。	1-13
1.5 シーケンス記号を覚えよう	1-15
1.5.1 主なシーケンス記号一覧	1-15
第2章 シーケンサとは	2-1
2.1 シーケンサとは	2-2
2.1.1 シーケンサは何をするものなのか	2-2
2.2 シーケンサのしくみ	2-3
2.2.1 シーケンス制御はどのように行うの	2-3
2.2.2 実際はリレーやタイマの集合体とお考えください。	2-4
2.2.3 シーケンス図とシーケンスプログラムの表現について	2-6
2.3 配線とプログラム	2-9
2.3.1 シーケンサの配線とプログラムはどうなっているか	2-9
2.4 シーケンサを使えばこんなメリットが	2-10
2.4.1 シーケンサの利用効果	2-10
2.4.2 リレー制御との比較	2-11
第3章 GX Works2 の操作	3-1
3.1 プログラミングソフトを操作するための基礎知識	3-2
3.1.1 プログラミングソフトの画面構成	3-2
3.1.2 ワークスペースとプロジェクトについて	3-5
3.2 プログラミングソフトの起動とプロジェクトの新規作成	3-6
3.2.1 プログラミングソフトの起動	3-6
3.2.2 プロジェクトの新規作成	3-7
3.3 回路の作成	3-9
3.3.1 ファンクションキーを使った回路の作成	3-9
3.3.2 ツールボタンを使った回路作成	3-12
3.4 シーケンサへのプログラム書込み	3-15
3.4.1 シーケンサとの接続	3-15
3.4.2 プログラミングソフトの「接続先設定」	3-16
3.4.3 プログラムの動作モニタ	3-18

1

2

3

4

5

付
1付
2付
3付
4

3.5	回路の編集	3-20
3.5.1	回路図の修正	3-20
3.5.2	行の挿入・削除	3-26
3.5.3	回路の切り取り・コピー（貼り付け）	3-28
3.6	作成した回路の保存	3-30
3.6.1	新規保存・上書き保存	3-30
3.6.2	プロジェクトの読出し	3-31
3.7	プログラムのデバッグ	3-32
3.7.1	回路モニタ	3-32
3.7.2	デバイス登録モニタ	3-33
3.7.3	デバイス一括モニタ	3-34
3.7.4	デバイステスト	3-35
3.7.5	プログラムのRUN中書込み	3-38
3.8	コメント入力	3-39
3.8.1	コメントの種類	3-39
3.8.2	デバイスコメントの作成操作	3-40
3.8.3	ステートメントの作成操作	3-42
3.8.4	ノートの作成操作	3-42

第4章 シーケンス命令について

4-1

4.1	命令を覚えよう	4-2
4.1.1	命令とプログラム	4-2
4.1.2	プログラムのしくみ	4-3
4.1.3	a接点, b接点, OUT命令, END命令	4-4
4.1.4	直列条件	4-5
4.1.5	並列条件	4-6
4.1.6	直列・並列条件を含むプログラム	4-7
4.1.7	SET命令, RST命令	4-8
4.1.8	自己保持回路について	4-9
4.2	タイマ回路について	4-10
4.3	カウンタ回路について	4-11
4.4	プログラムの順序は	4-12

第5章 プログラム演習

5-1

5.1	導入事例1 (エスカレータ制御)	5-2
5.2	導入事例2 (給茶器制御)	5-4
5.3	導入事例3 (送風機制御)	5-6
5.4	導入事例4 (プレス機制御)	5-8
5.5	導入事例5 (タイミングチャート)	5-10
5.6	導入事例解答	5-12

付録 1 GX Developer の操作	付 1-1
付 1.1 GX Developer を操作するための基礎知識	付 1-2
付 1.1.1 GX Developer の画面構成	付 1-2
付 1.1.2 「プロジェクト」について	付 1-5
付 1.2 GX Developer の起動とプロジェクトの新規作成	付 1-6
付 1.2.1 GX Developer の起動	付 1-6
付 1.2.2 プロジェクトの新規作成	付 1-7
付 1.3 回路の作成	付 1-9
付 1.3.1 ファンクションキーを使った回路の作成	付 1-9
付 1.3.2 ツールボタンを使った回路作成	付 1-12
付 1.4 シーケンサへのプログラム書込み	付 1-15
付 1.4.1 シーケンサとの接続	付 1-15
付 1.4.2 GX Developer の「接続先設定」	付 1-16
付 1.4.3 プログラムの書込み	付 1-17
付 1.4.4 プログラムの動作モニタ	付 1-18
付 1.5 回路の編集	付 1-20
付 1.5.1 回路図の修正	付 1-20
付 1.5.2 行の挿入・削除	付 1-26
付 1.5.3 回路の切り取り・コピー（貼り付け）	付 1-28
付 1.6 作成した回路の保存	付 1-30
付 1.6.1 新規保存・上書き保存	付 1-30
付 1.6.2 プロジェクトに名前を付けて保存	付 1-31
付 1.6.3 プロジェクトの読出し	付 1-32
付 1.7 プログラムのデバッグに必要な操作	付 1-33
付 1.7.1 回路モニタ	付 1-33
付 1.7.2 デバイス登録モニタ	付 1-35
付 1.7.3 デバイス一括モニタ	付 1-37
付 1.7.4 デバイステスト	付 1-38
付 1.7.5 プログラムの RUN 中書込み	付 1-40
付 1.8 コメント入力	付 1-41
付 1.8.1 コメントの種類	付 1-41
付 1.8.2 デバイスコメントの作成操作	付 1-42
付 1.8.3 ステートメントの作成操作	付 1-44
付 1.8.4 ノートの作成操作	付 1-44
付 1.9 リストプログラムの作成操作	付 1-45
付 1.9.1 リスト編集画面の表示	付 1-45
付 1.9.2 命令の入力方法	付 1-45
付 1.9.3 リスト入力内容の確認	付 1-47
付録 2 導入事例のリストプログラム	付 2-1
付 2.1 リストプログラム	付 2-2
付録 3 ハンディプログラミングパネルの活用	付 3-1
付 3.1 ハンディプログラミングパネル (HPP) の活用	付 3-2
付録 4 実習機の入出力接続図	付 4-1
付 4.1 実習機の入出力接続図	付 4-2

MEMO

シーケンスを学ぼう

第1章

シーケンス制御とは

シーケンス制御を知ろう

これからみなさんに紹介する『シーケンサ』は、『シーケンス制御』を行うための装置です。では、『シーケンス制御』とは何でしょうか？

普段、耳にしない言葉ですが、実際には身の回りに数多く存在し、誰でも一度は接しています。

例えば、全自動の洗濯機、これも立派な『シーケンス制御』なのです。

この章では、私達の身近に存在する『シーケンス制御』を例に、『シーケンス制御』とは何かについて考えてみましょう。

1.1 シーケンス制御とは

1.1.1 シーケンスってどういう意味？

「シーケンス制御」… あまり一般には聞き慣れない言葉ですが、しかし、私達の身の回りでは、非常に多く使われていて、一度は、その制御されたものを見たり触れたりしたことがあるはずです。

まず、シーケンス (Sequence) という言葉を辞典で調べてみると、

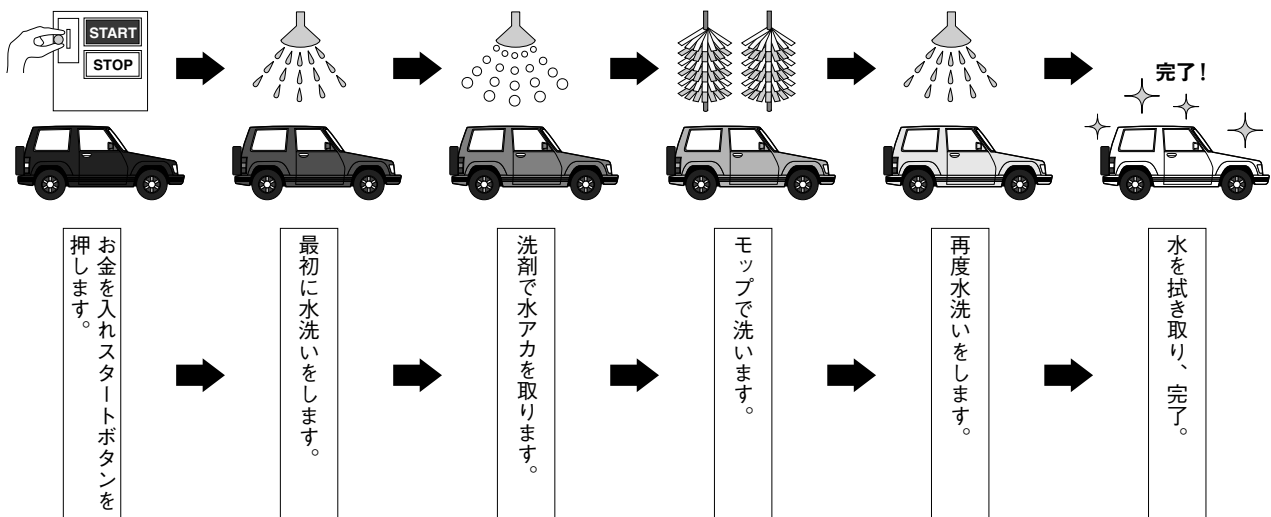
- ①続いて起こること、連続、連発
- ②連続するもの、続きもの
- ③順序、順、次第
- ④後続して起こる事件、余波、結果… などがあります。

このことからシーケンスには、続いて起こるようなこと、また、現象が起こる順序のことをいうことがわかります。

「シーケンス制御」もこの「シーケンス」という言葉から来ていて、あらかじめ定められた順序に従い動作させていくさまをいいます。また思い通り動作させることを制御するといえます。

1.1.2 身近なものを例にあげると…

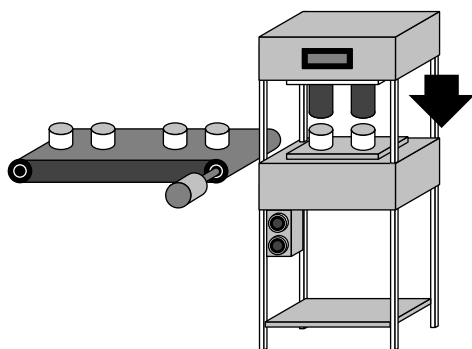
ガソリンスタンドなどでよく見かける洗車機にたとえます。



前ページの洗車機の動作は、おおまかな手順ですが、この作業順序こそがシーケンスの考え方であり、そのシーケンスを希望どおり何度でも正しく、自動的に動作させることがシーケンス制御になります。

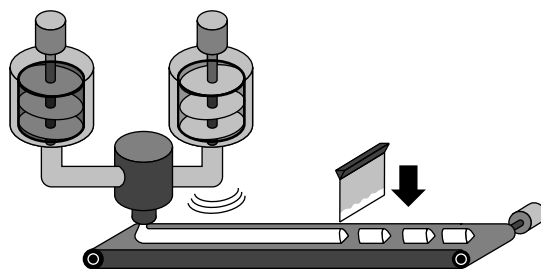
その他、シーケンス制御は各方面、各分野に広く使われており、この考え方はなくてはならないものになっています。

■工場のFA (ファクトリーオートメーション) 装置



コンベアの制御や、さまざまな加工機械や組立機械の制御など

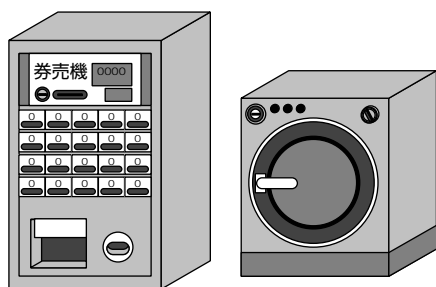
■食品製造・加工装置



原料、成形、加熱、断裁、包装など各製造機械の制御

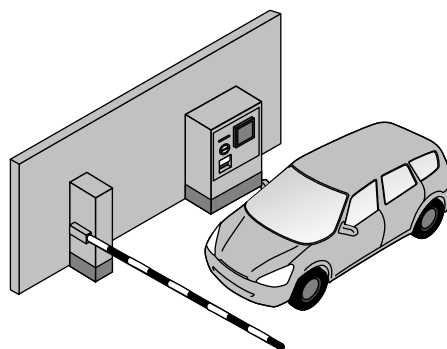
いろいろな分野で使われています。

■業務用各種装置



- ・大型洗濯機
- ・発券機
- ・冷蔵・冷凍など個別仕様の装置

■さまざまな自動化の制御に



- ・駐車場制御
- ・物流コンベア制御
- ・水門制御
- ・ビニールハウス制御
- ・信号・電飾制御
- ・シャッター扉制御など

このようにシーケンス制御は難しいものではなく、身近なものです。

参考

日本工業規格の定義

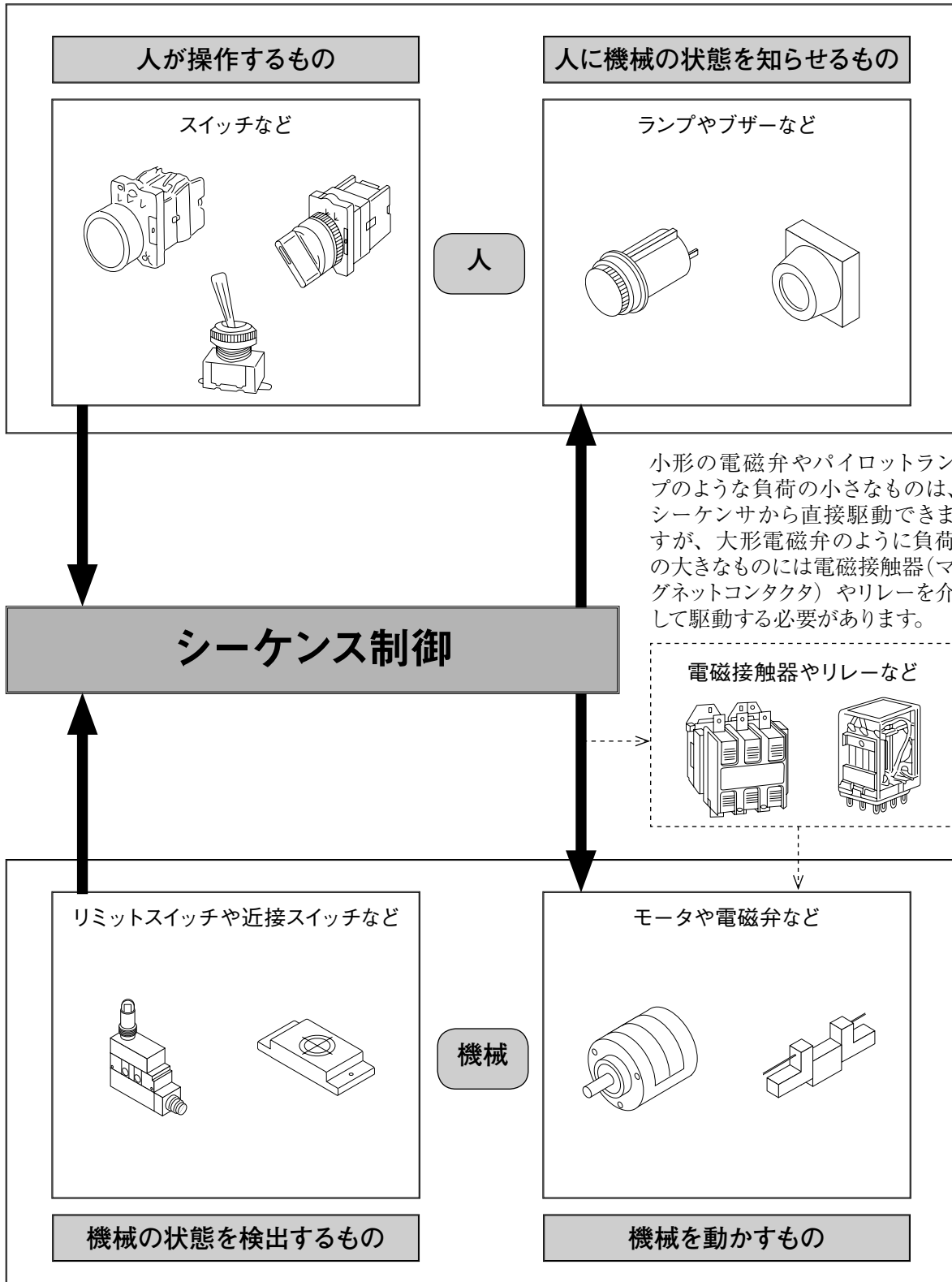
日本工業規格 (JIS) では、シーケンス制御を次のように定義しています。
「あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を逐次進めていく制御」

1.2 シーケンス制御をとりまくもの

1.2.1 シーケンス制御を構成するものは

シーケンス制御を行うためには、次のような機器を使用します。

この機器には、大きく分けて「人が操作するもの」、「機械の状態を人に知らせるもの」、「機械の状態を検出するもの」、「機械を動かすもの」に分かれます。



この図のものはほんの一例で、この他にもたくさんの機器があります。
シーケンス制御は、このような機器を組み合わせ作業順序に従い動作させます。
また、この機器の中で「人が操作するもの」、「機械の状態を検出するもの」は、シーケンス制御では動かすための条件になります。そして「人に機械の状態を知らせるもの」、「機械を動かすもの」は、その条件により動作するものになります。

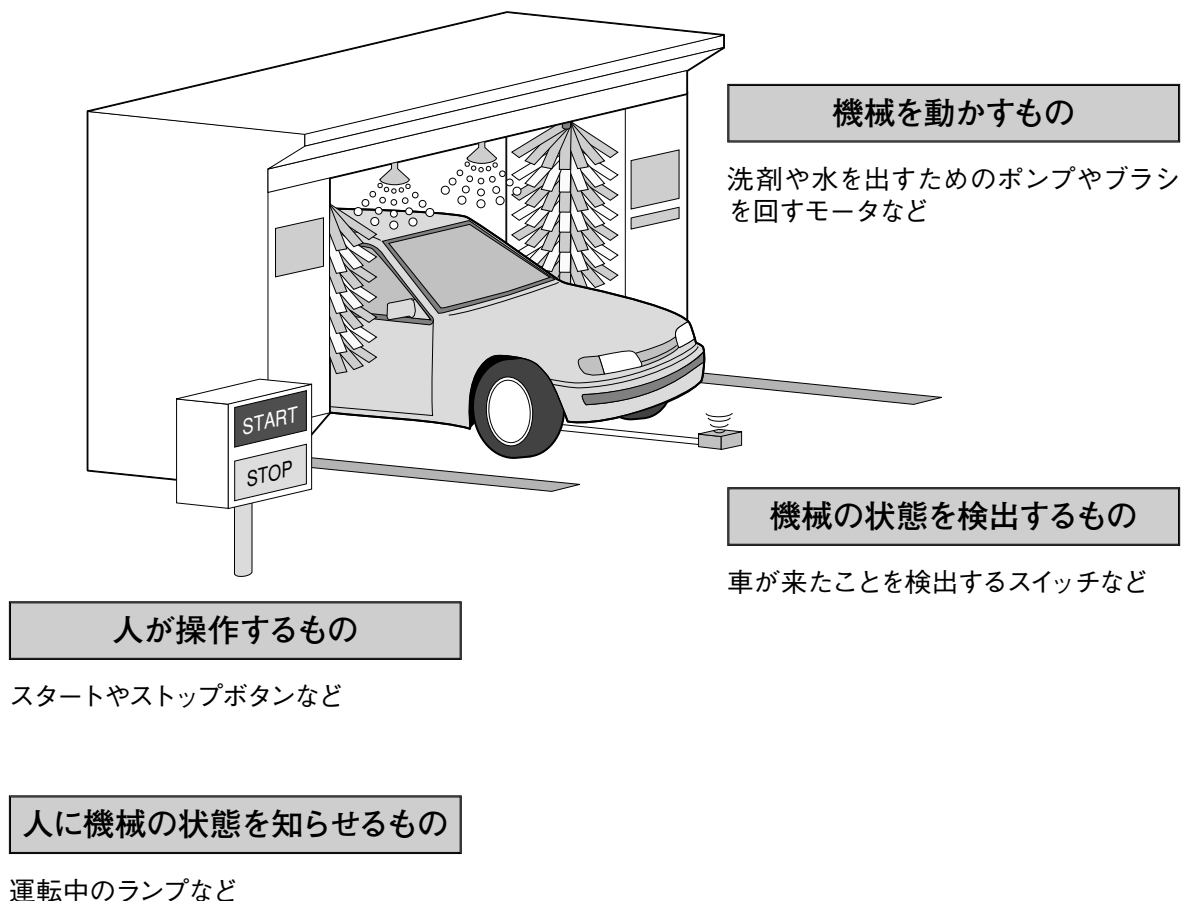
操作盤

人が操作するもの（押しボタンスイッチやセレクトスイッチなど）や人に機械の状態を知らせるもの（ランプやデジタル表示器など）が取付けられた盤

制御盤

電磁接触器やリレー、シーケンサなど、機械の動きを制御するための機器が設けられた盤

例えば洗車機もいろいろな機器を組み合わせシーケンス制御されています。



1.3 シーケンス制御に必要なもの

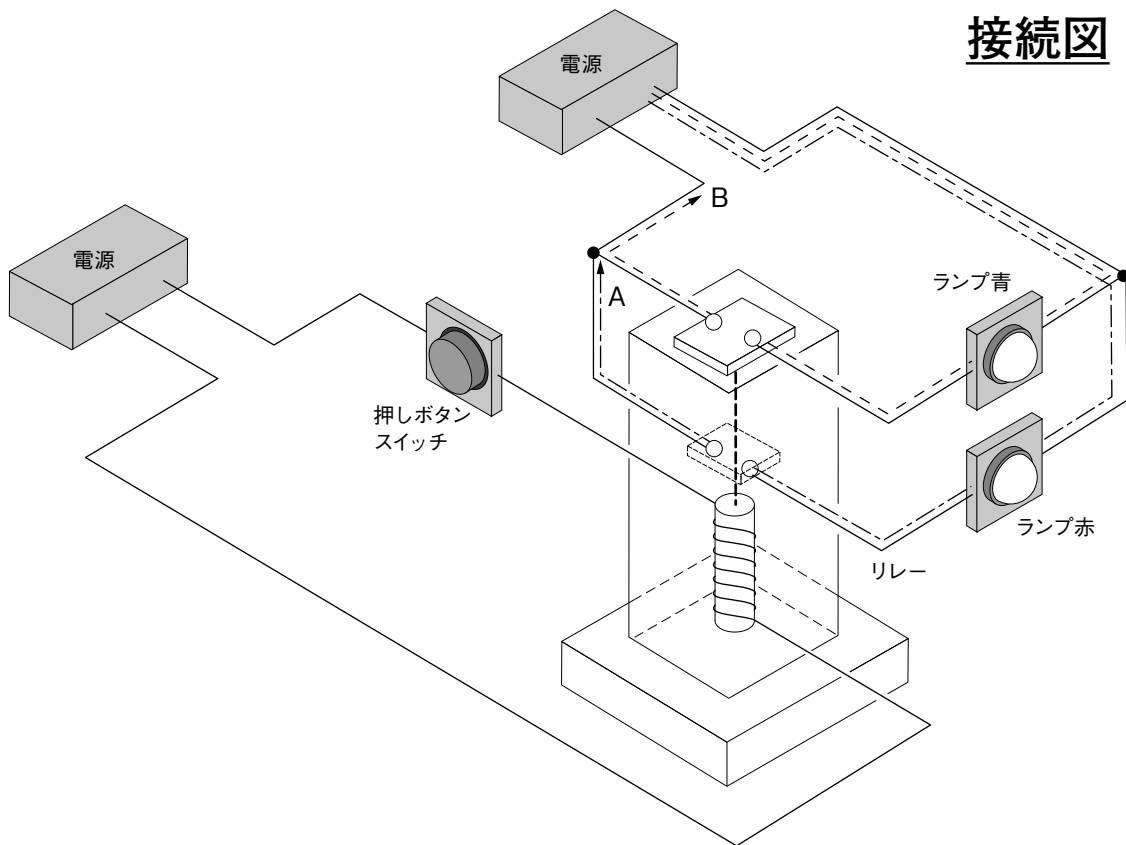
1.3.1 シーケンス制御を具体的に考えてみましょう。

次のような接続図を元にシーケンス制御を具体的に考えてみましょう。
また、ここではシーケンス制御を学ぶ上で知っておきたい用語なども説明します。

例 1 : 押しボタン、ランプ (青、赤)、リレーを用いて、次の電気回路が配線されています。

◎ シーケンス制御内容

- ① 押しボタンを押していない状態では-----線 B のルートで電気が流れ、ランプ青が点灯しています。
 - ② 押しボタンを押すと—·—·—線 A のルートで電気が流れ、ランプ赤が点灯します。
 - ③ 押しボタンをはなすと、再度①のようにランプ青が点灯します。
- ①～③の動作はシーケンス制御の一部となります。



1.3.2 新しい用語を学びましょう。

● 接点とその種類について

接点は、開閉動作を行うことにより、電気を遮断したり導通したりする役割があります。

その接点の基本となるのが「a 接点」と「b 接点」です。接点は、スイッチやリレー、タイマ、カウンタなどが持っています。

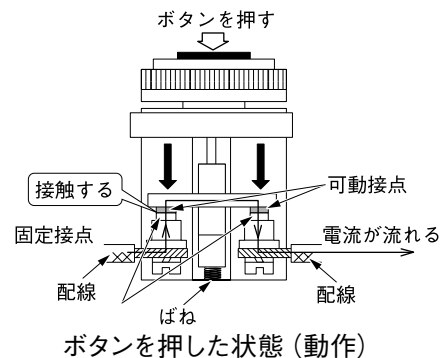
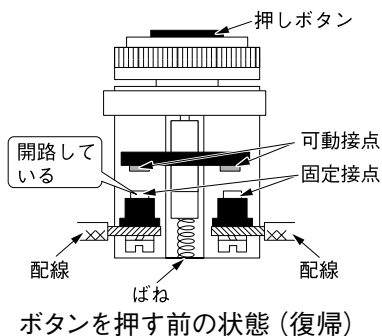
a 接点

a 接点とは、通常開いている接点をいい、指令^{※1}が与えられると接点が閉じます。

※1 指令とは、動作させる、変化させるという意味で、押しボタンであればボタンを押すという動作が指令にあたります。

動作 押しボタンスイッチのばあい

押しボタンスイッチを押さないばあい、接点は開いています。ボタンを押すと接点が閉じます。

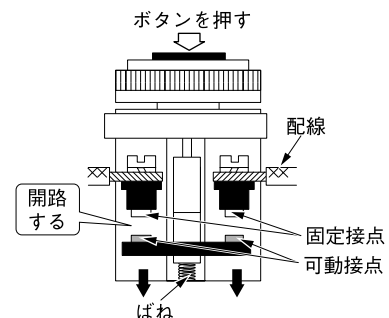
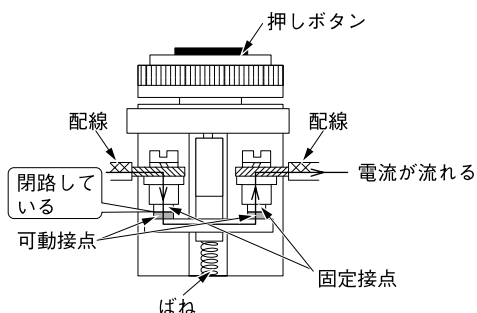


b 接点

b 接点とは、通常閉じている接点をいい、指令が与えられると接点が開きます。

動作 押しボタンスイッチのばあい

押しボタンスイッチを押さないばあい、接点は閉じています。ボタンを押すと接点が開きます。



参考

a 接点、b 接点の名前の由来

a 接点、b 接点の名前は、どこから来たのでしょうか。

a 接点：arbeit contact … 働く接点

b 接点：break contact … 途切れる接点

) という意味の頭文字をとったものです。

別名、a 接点を常開接点、b 接点を常閉接点とも呼びます。

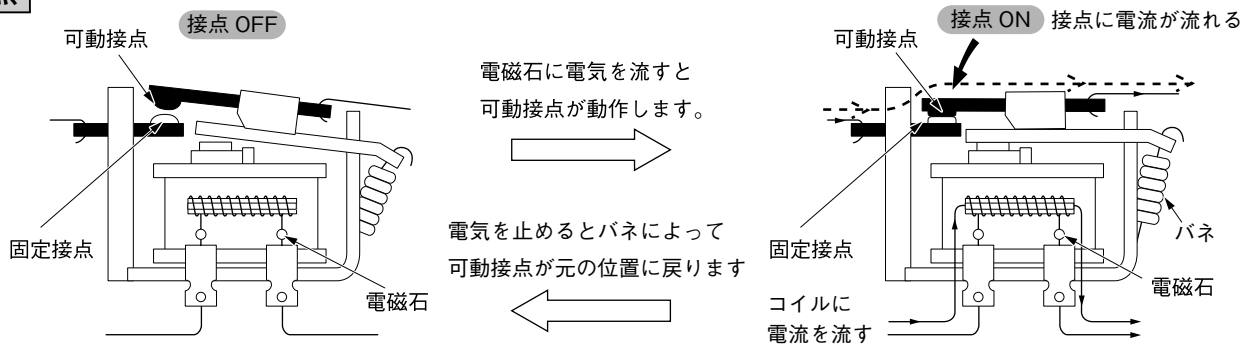
● リレーについて

リレーとは継電器のことで名前のおり電気を中継するという意味があります。

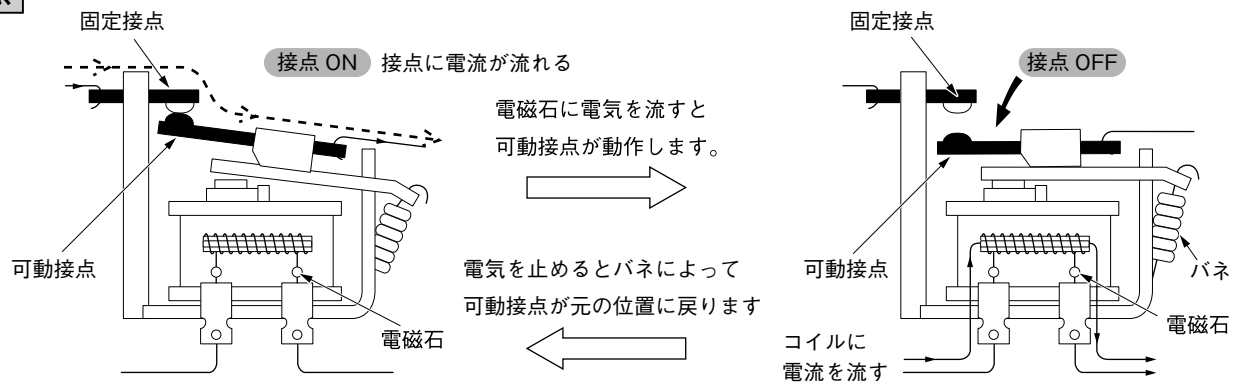
実際には、リレー内に電磁石があり、この電磁石の働きにより可動鉄片を吸引し、接点*1を閉じたり開いたりするものです。

※1 接点…接点とは開閉動作を行う接触部分をいい、電気を通したり、遮断したりします。リレーの他にもスイッチやタイマ、カウンタなども接点を持っています。また、接点には、a接点、b接点などがあります。(前ページ参照)

a 接点

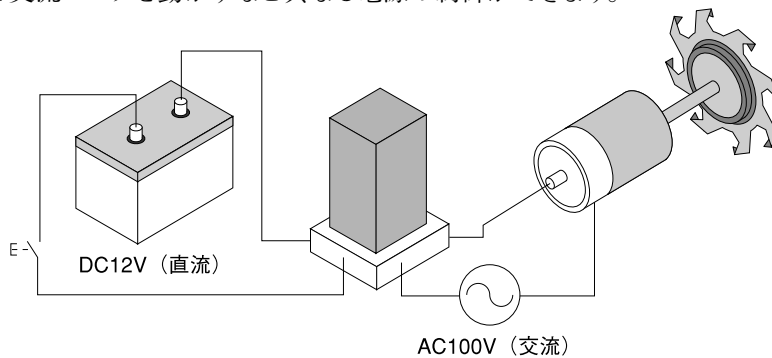


b 接点

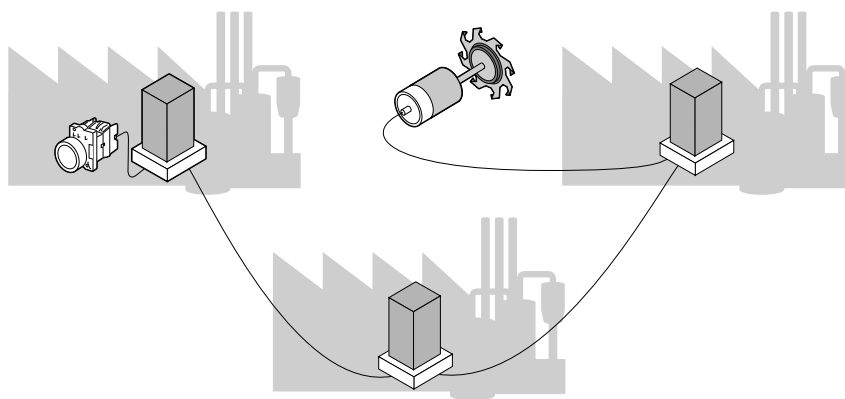


☆ リレーはなぜ必要なのでしょう。

- ①リレーは小さな信号で大きなモータやランプなどが動かせます。
- ②図のように直流制御で交流モータを動かすなど異なる電源の制御ができます。



- ③遠距離のモータやランプなどが動かせます。
- ④多くのリレーを使えば複雑な制御ができます。



1.4 シーケンスをもとに配線実習を

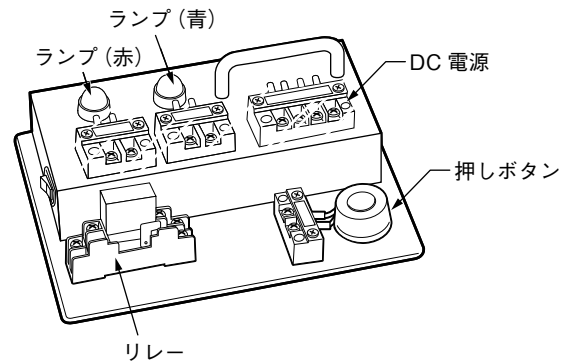
1.4.1 新しい用語を学んだうえで

リレー接点について学んだうえで 1-6 ページ例 1 で実習してみましょう

◎ リレー配線実習デモ機概要

製品構成

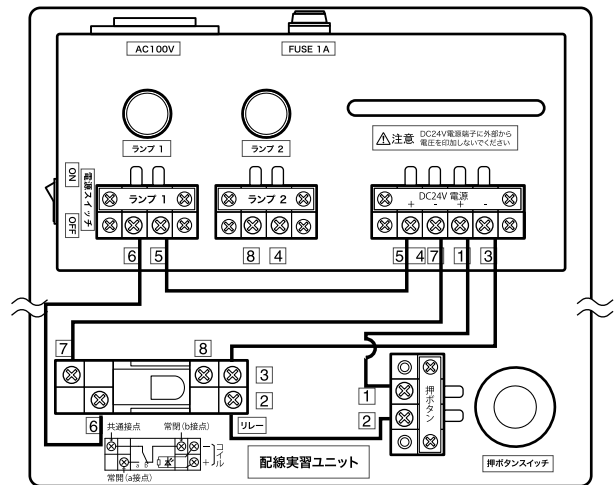
- 電源ケーブル … 1 本
- 押しボタン …… 1 個
- ランプ赤 …… 1 個
- ランプ青 …… 1 個
- リレー …… 1 個
- リードワイヤ
(茶、赤、橙、黄、緑、青、紫、灰) … 各 1 本



● 配線しましょう。

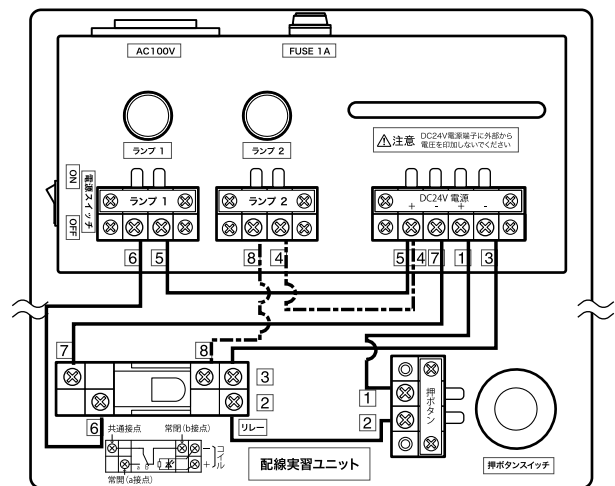
1. 電源が切れていることを確認します。
2. 図 1. ランプ赤の配線を行います。
 - 5 番端子間を [緑]
 - 6 番端子間を [青]
 - 1 番端子間を [茶]
 - 2 番端子間を [赤]
 - 3 番端子間を [橙]
 - 7 番端子間を [紫]
 のリードワイヤで接続します。
3. 図 2. ランプ青の配線を行います。
 - 4 番端子間を [黄]
 - 8 番端子間を [灰]
 のリードワイヤで接続します。

図 1. ランプ赤



実体配線図※ 2

図 2. ランプ青



注) 本事例では電源端子の 4 番、5 番は共通の端子になります。

※ 2 実体配線図とは …

実物にできるだけ近い形で、回路の接続や回路に使用している機器などをあらわした図のことをいいます。この図は配線や、機器の構造が正確に見えるため、実際に装置を製作したり、メンテナンスの際には便利になっています。

● 動作を確認しましょう。

1-6 ページのシーケンス制御内容を、学んだ語句で書きかえてみます。

- ①電源を投入すると b 接点、B のルートで通電しランプ青が点灯します。
- ②その後、押しボタンスイッチを押すと（押しボタンスイッチは a 接点です）リレーの働きにより a 接点が閉じ、A のルートで通電しランプ赤が点灯します。
- ③押しボタンをはなすと、再び青ランプが点灯します。

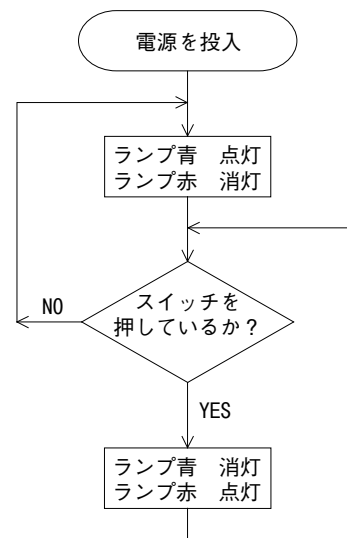
フローチャートによるシーケンスの表現

フローチャートとは

シーケンス制御は、いろいろな機器を組み合わせる回路を構成しています。

したがって、組み合わせた機器の動作順序を詳細に書くと、かえって全体が理解しにくい場合があります。

フローチャートは、全体の関連する動作を順序だてて四角のシンボルと矢印を使い、簡単に表現したものです。



タイムチャートによるシーケンスの表現

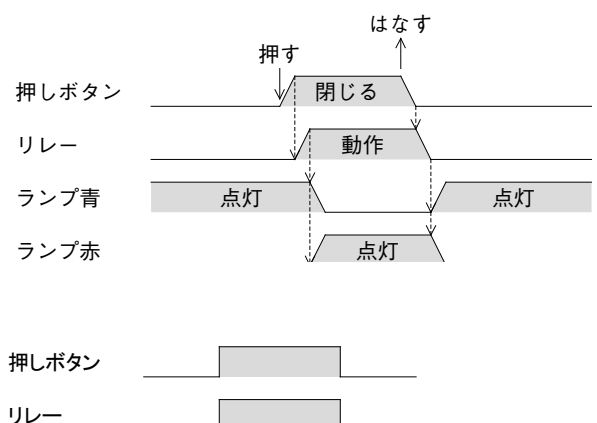
タイムチャートとは

動作順序を時間の変化に合わせ、わかりやすくしたものです。縦軸には制御する機器を書き、横軸には時間の変化をあらわします。

それぞれどの機器と関連した動作になるかは破線の矢印を用います。

矢印などの表現を簡略化したもので表現するばあいもあります。

フローチャート、またはタイムチャートからもシーケンス制御内容を知ることができます。

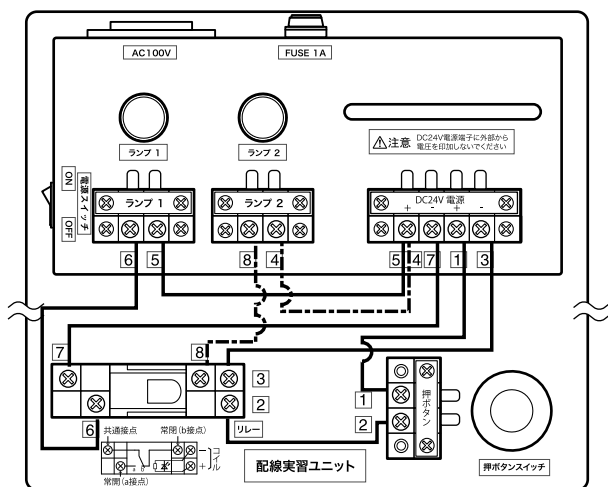


実体配線図とシーケンス図

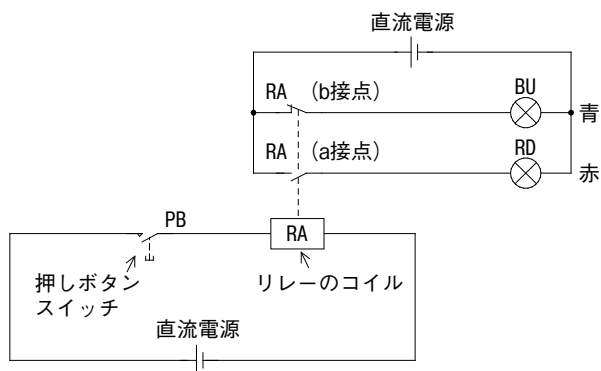
実体配線図は、機器の構造、配線などについてはわかりやすい図法ですが、複雑な電気回路では、動作順序がわかりにくくなります。

それをわかりやすくするために、シーケンス図に置きかえてみます。

実体配線図



シーケンス図



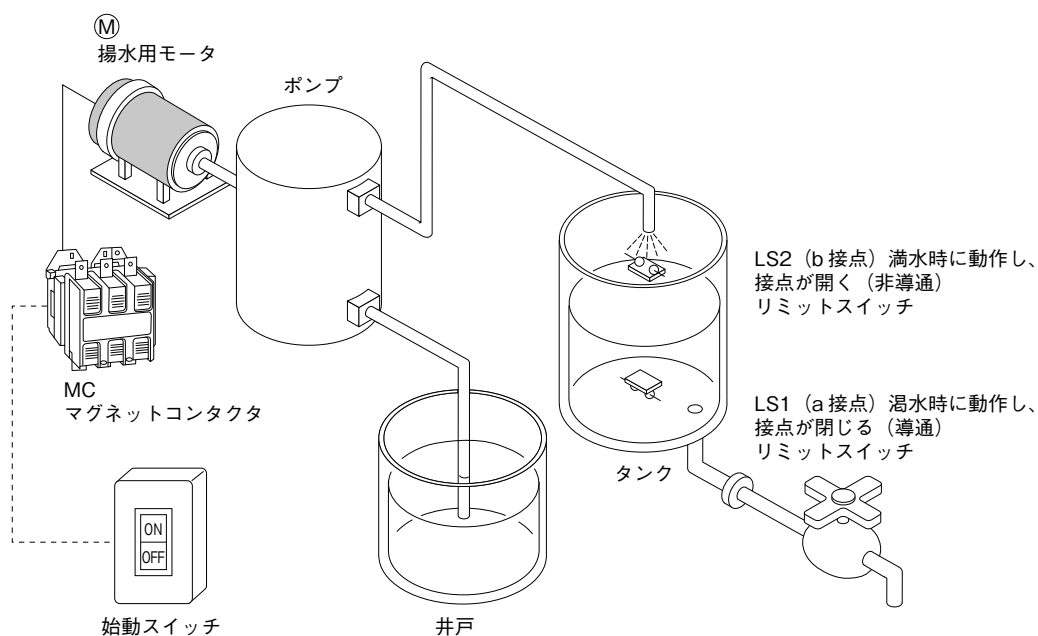
シーケンス図は多くの回路を動作順序に従い、動作の内容をわかりやすくした接続図です。また、この図法は規格で統一されているため、第三者が見てもわかりやすくなります。

1.4.2 他の例で考えてみましょう。

例 2 : タンクの水位を制御します。

◎ シーケンス制御内容

- ① 始動スイッチを閉じると、渇水時にはリミットスイッチ LS1 が閉じて揚水用モータ M を駆動させるマグネットコンタクタ MC を動かします。
中間の水位になってもマグネットコンタクタ MC は、保持しているようにします。
- ② 満水になるとリミットスイッチ LS2 が開き、マグネットコンタクタ MC の保持動作が解除されて、揚水用モータ M が停止します。
- ③ 渇水レベルに水位が達すると、再び自動的に揚水用モータ M が回ります。

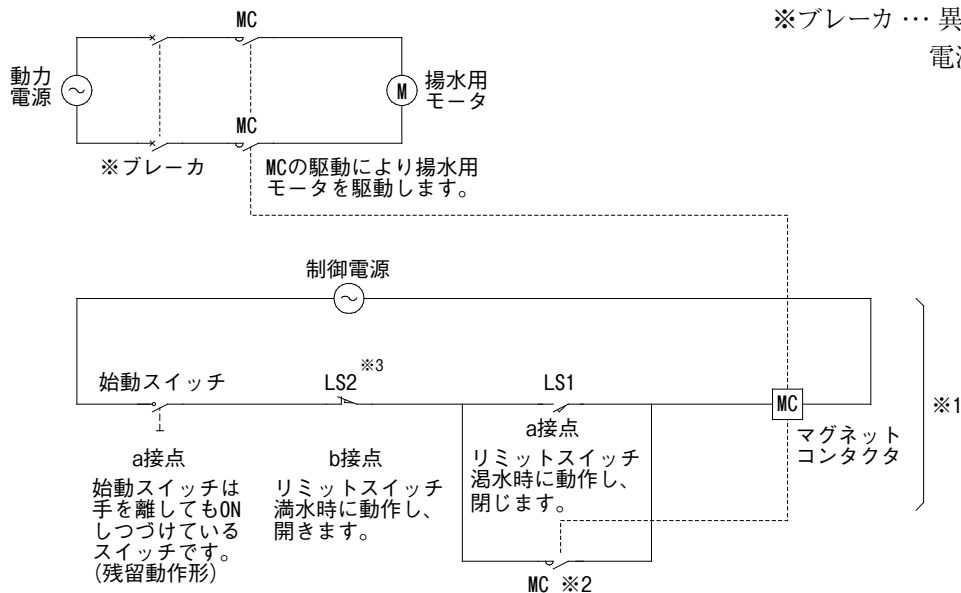


この制御でのモータの動作は、渇水後の中間水位ではモータ運転。

満水後の中間水位ではモータ停止となり、中間の水位でもモータの運転状態が異なります。

このような動作をヒステリシス動作 (履歴動作) といい、モータの運転停止頻度を少なくすることができます。

● シーケンス図



※1 この部分のシーケンスが一般的にシーケンサへ置換えされます。

※2 自己保持回路について

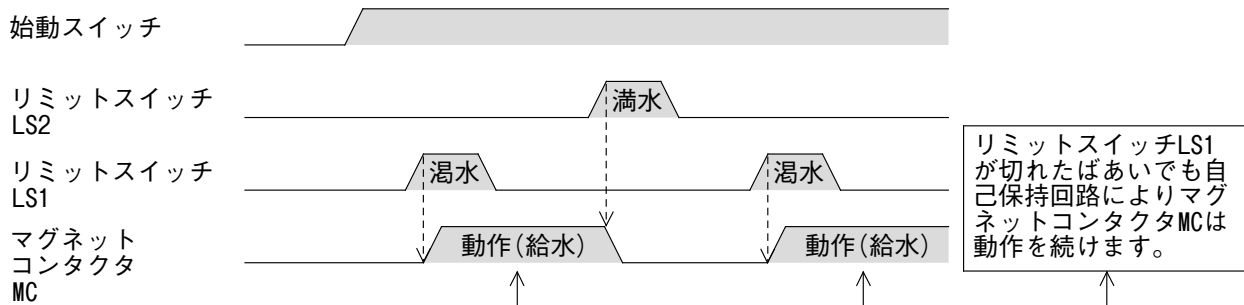
自己保持回路とは、リレーやマグネットコンタクタ MC などに外部から与えられた信号を、リレーやマグネットコンタクタ MC 自身の接点により側路 (バイパス) して動作回路を作ることを行います。

また自己保持回路は、押しボタンなどの押しはなすと回路が切れるものでも連続的に動作するような記憶機能をもった回路といえます。

本例では、モータを駆動するマグネットコンタクタ MC の接点をリミットスイッチ LS1 に並列に接続していきます。この回路を自己保持回路とよびます。

※3 リミットスイッチ LS2 は、※2 自己保持回路を切り揚水用モータ (M) を停止する役割がありますが、このリミットスイッチ LS2 を b 接点で用いると、回路内の接触不良や配線断時にも自己保持回路は切れて、揚水用モータ (M) を停止することができます。

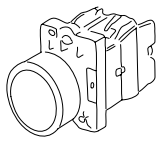




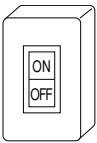




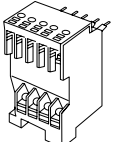





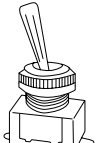




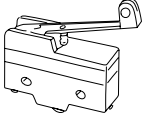












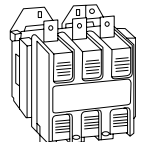




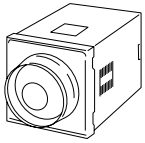




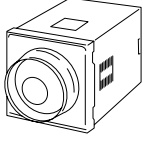




自己保持回路の動作 (タイムチャート)



1.5 シーケンス記号を覚えよう

1.5.1 主なシーケンス記号一覧

(JIS C 0617)

製品区分	接点区分	a 接点 (常開接点)		b 接点 (常閉接点)		駆動源	
		横書き	縦書き	横書き	縦書き		
押しボタン スイッチ (自動復帰形)						手動	
押しボタン スイッチ (残留動作形)						手動	
サーマル リレー (OCR)						ヒータ  動作	
スイッチ (一般)						手動	
リミット スイッチ (機械操作)						 ドック	 カム
リレー						電磁コイル 	
電磁接触器 (マグネット コンタクタ)							
タイマ オンディレイ							
タイマ オフディレイ							

1

MEMO

第2章

シーケンサとは

シーケンサとは…

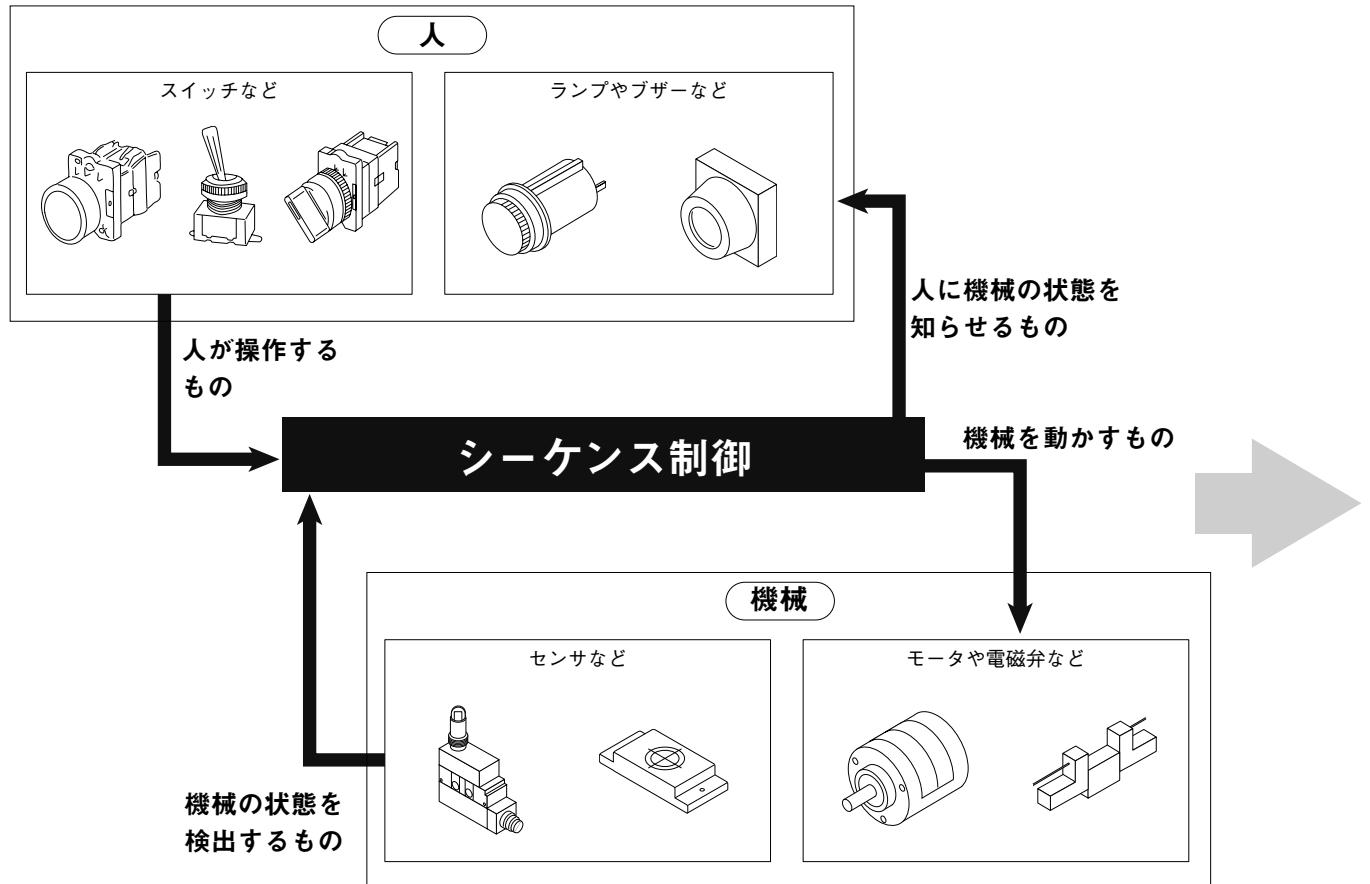
シーケンサは別名プログラマブルコントローラ(PLC)、あるいはシーケンスコントローラ(SC)ともいわれています。これは『入出力部を介して各種装置を制御するものであり、プログラマブルな命令を記憶するためのメモリを内蔵した電子装置』と定義されています。

実際には…

これまで、リレーやタイマを配線することにより行ってきた『シーケンス制御』を簡単なプログラムにより実現させる装置とお考えください。

2.1 シーケンサとは

2.1.1 シーケンサは何をするものなのか



シーケンス制御の中で「人が操作するもの」、「機械の状態を検出するもの」を指令信号、または条件信号と呼びます。また、「人に機械の状態を知らせるもの」、「機械を動かすもの」を負荷と呼びます。

シーケンサは上図の「シーケンス制御」の部分に相当し、これらの機器を制御する役割があります。まさにシーケンサは、シーケンス制御を行うための装置なのです。

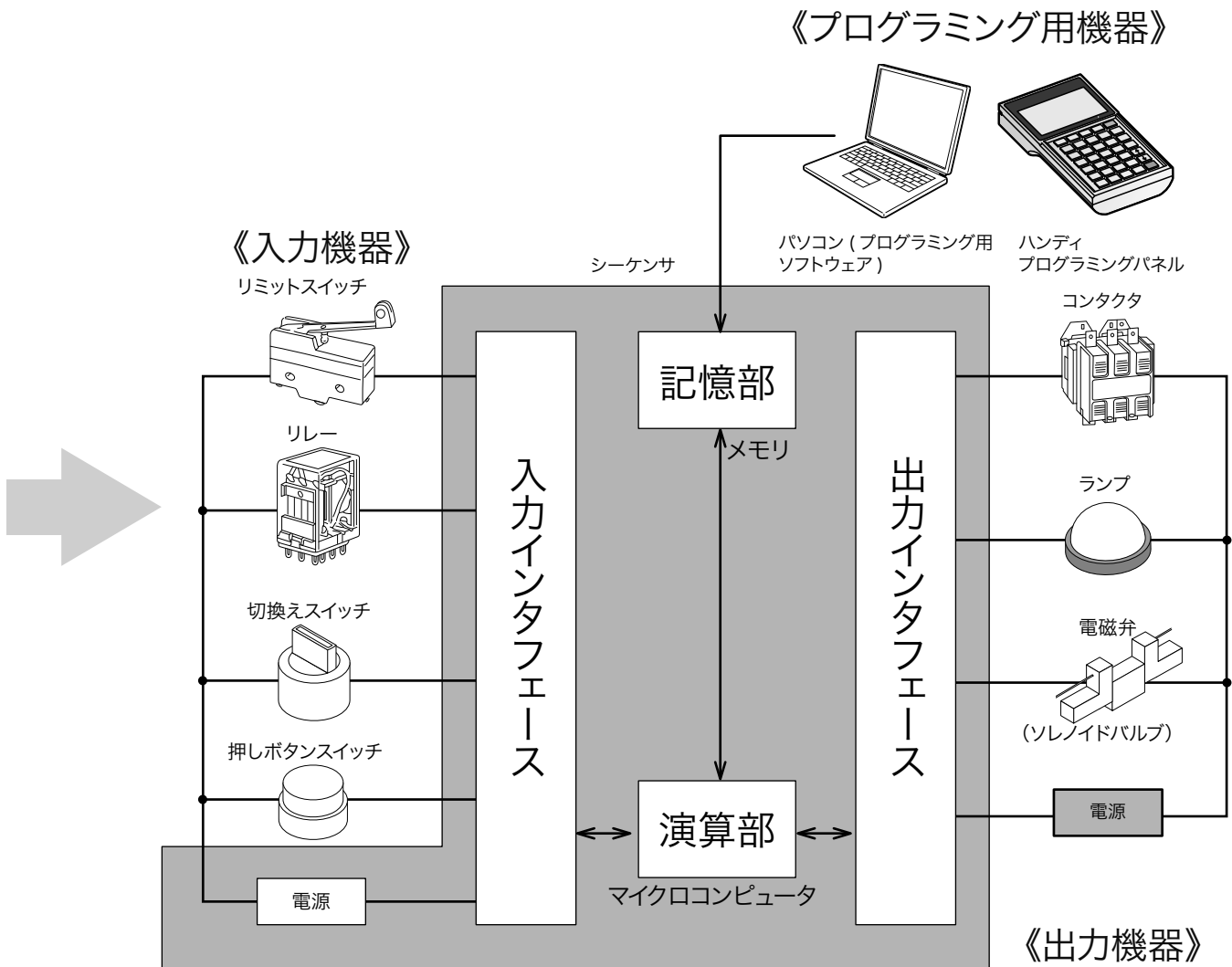
参考

シーケンサは三菱電機の造語か？

一般に「シーケンサ」という呼び名が広く使われております。現在、日本電機工業会（JEMA）の正式名称はプログラマブルコントローラ（PLC）ですが、やはりシーケンサの方が呼びやすく、判りやすいようです。そもそも「シーケンサ」は、PLC なるものが誕生する前から一部で使われた形跡がありますが、三菱電機がシーケンサ名で PLC を市販して以来、K シリーズと F シリーズがそれを一般的なものにしました。

2.2 シーケンサのしくみ

2.2.1 シーケンス制御はどのように行うの

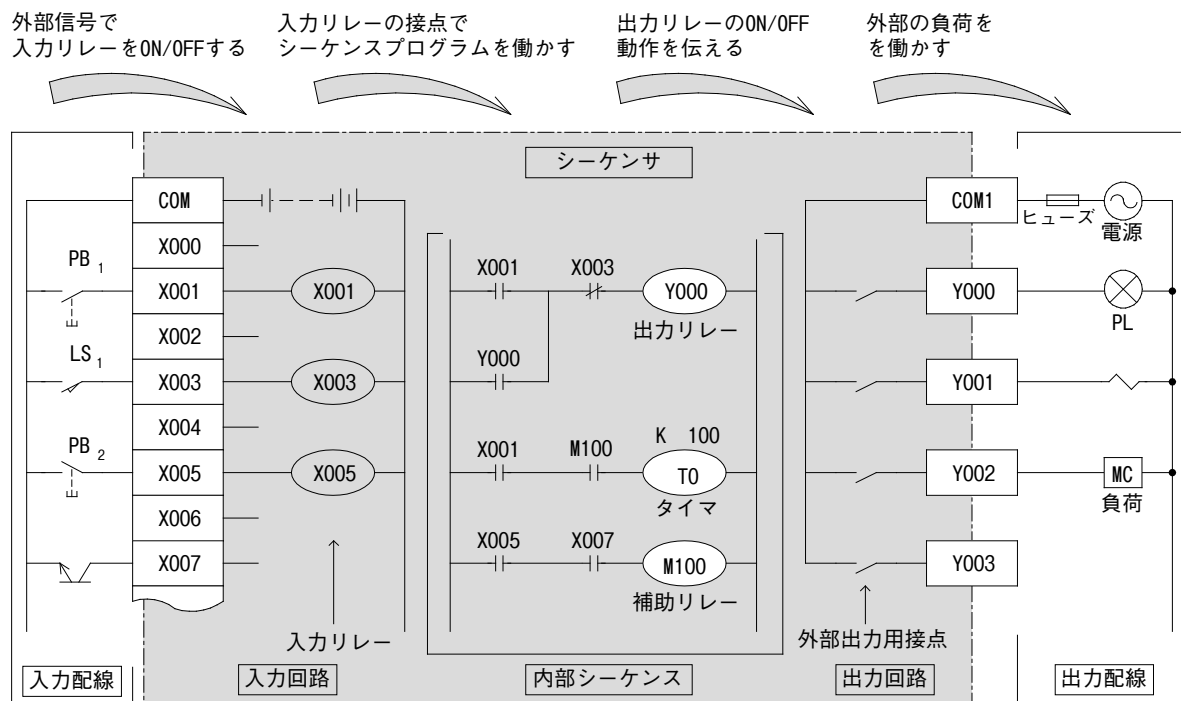


シーケンサには、左ページの機器の中の条件信号や指令信号および、駆動負荷が接続されます。また、入力側に接続されるものを「入力機器」、出力側に接続されるものを「出力機器」と呼びます。入出力機器は、ともにシーケンサの端子台に1つずつ接続されます。

シーケンサには、このように入出力機器を1つずつ接続するだけでよく、シーケンス制御を行うための接続はシーケンサ内部で電子的に行います。

シーケンサ内部の接続は、専用のシーケンス言語（命令）を用いて記述します。この命令を組み合わせたものをシーケンスプログラムといい、このプログラムに従ってシーケンス制御が行われます。したがって、外部で配線する必要はありません。

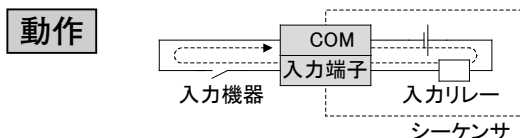
2.2.2 実際はリレーやタイマの集合体とお考えください。



入力機器、出力機器、シーケンスプログラムは、実際には上図の構成になります。
 入力機器はシーケンサの入力リレーに接続され、出力機器は外部出力用接点を通して、制御されます。

● 入力リレー

入力リレーは、外部の機器の信号をシーケンサへの信号に変換する役割があります。上図では入力機器は入力端子とCOM端子との間に接続するだけで動作するようになっています。
 また、通常リレーの接点は多くても数個の接点しか持っていませんが、シーケンスプログラム上では無数の接点を持っています。

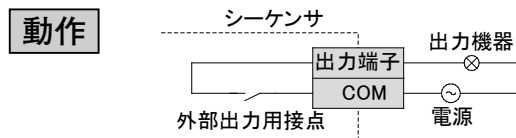


シーケンサ内部では、入力リレー用の電源を持っており、入力機器の接点が導通すると破線のように電気が流れ、入力リレーが駆動されるようになっています。

このようにシーケンサでは外部の入力機器が a 接点または、b 接点に関わらず、COM と入力端子が導通すると閉じる接点が a 接点、開くのが b 接点となります。

● 出力用接点

出力用接点は、シーケンスプログラムで駆動された出力リレーの接点で外部の負荷を駆動するための接点です。
 外部出力用接点は、COM (コモン) 単位で AC (交流) / DC (直流) の電源の異なる機器が接続できます。



シーケンスプログラム上の出力リレーが駆動されると外部出力用接点が閉じます。
 出力機器を駆動する電源はシーケンサ外部に設けてください。

入力端子、出力端子に接続された入出力機器をシーケンスプログラムの入力リレー、出力リレーと対比させるために、各端子にデバイス（または入出力番号）が割付けられています。

デバイスには、各端子番号のほかにシーケンサが内部にもっているタイマやカウンタにも付けられています。

- デバイス… デバイスには、デバイスが何であるかをあらわすデバイス記号と、1つ1つを区別するデバイス番号とで構成されます。（デバイスのことを要素番号ともいいます。）

入力リレー : X000 ~ X177 (128 点) *1

シーケンサの外部の入力スイッチなどから信号を受けとる窓口でありデバイス記号は X を用います。
入力の数（端子の数）に応じた入力リレーが内蔵されています。

出力リレー : Y000 ~ Y177 (128 点) *1

シーケンサの外部の負荷を駆動する窓口であり、デバイス記号は Y を用います。
出力の数（端子の数）に応じた出力用接点の内蔵されています。

補助リレー : M0 ~ M7679 (7680 点) *1

シーケンサが内部にもっている補助的なリレーです。（内部リレーともいいます。）

タイマ : T0 ~ T319 (320 点) *1

シーケンサが内部にもっているタイマです。
タイマは時間を計測する役目があり、コイルと接点をもっています。設定した時間になれば接点が閉じます。

カウンタ : C0 ~ C199 (200 点) *1

シーケンサが内部にもっているカウンタです。
数を数えます。設定した数になると接点が閉じます。

- 入力リレー、出力リレー、補助リレー、タイマ、カウンタなどの使用できる数は、シーケンサの機種により異なります。

*1: FX3G シリーズシーケンサのデバイス範囲と点数です。

参考

10 進数、8 進数、16 進数

デバイスは次表のように、10 進数で使用するもののほかに 8 進数や 16 進数のものがあります。

	入力リレー、出力リレー	補助リレー、タイマ、カウンタ
マイクロシーケンサ FX シリーズ	8 進数	10 進数
汎用シーケンサ Q/QnA/A シリーズ	16 進数	10 進数

10 進数とは 普通一般で用いる 0 ~ 9、10 ~ 19、20 ~ 29、… のように 10 点単位で桁上がりする番号方式のことです。

8 進数とは 0 ~ 7、10 ~ 17、20 ~ 27、… のように 8 点単位で桁上がりする番号方式のことです。

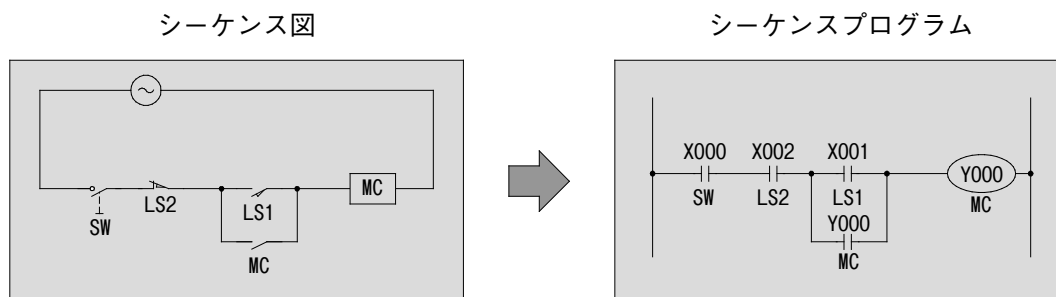
16 進数とは 0 ~ 9、0A、0B、0C、0D、0E、0F、10 ~ 19、1A、1B、1C、1D、1E、1F、… のように 16 点単位で桁上がりする番号方式のことです。

2.2.3 シーケンス図とシーケンスプログラムの表現について

シーケンサのシーケンスプログラムは、外部の各端子に配線された入力機器、出力機器をシーケンス制御を行うための回路に置換えたものです。……詳しい命令語については、4章を参照してください。

以下にシーケンス図からシーケンスプログラムへの置換え方を説明します。

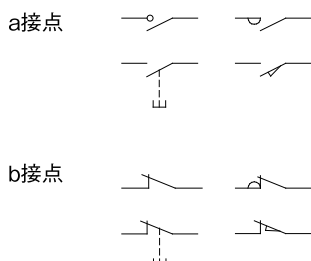
例は、1-13 ページ タンクの水位制御をシーケンスプログラムに置換えたものです。



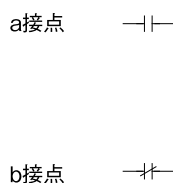
置換えにあたり、いくつかの異なる点を以下に説明します。

① a 接点、b 接点の表現

リレーシーケンス図



シーケンスプログラム



②電源回路は表現しません。

③シーケンスプログラムには前ページで説明したデバイス（要素番号）を付けます。

重要

④シーケンス図のLS2はb接点でしたが、シーケンスプログラムではa接点となります。

これはまず、上記シーケンス図のLS2の役割がMCの自己保持回路を遮断し、MCを停止するためのものであり、常時回路上では導通している状態であることを考えます。

参考

シーケンスプログラムでの「a 接点」と「b 接点」の動作

シーケンスプログラムでの「a 接点」、「b 接点」の動作は、P2-4 ページの入力リレーの動作より下記のとおりとなります。

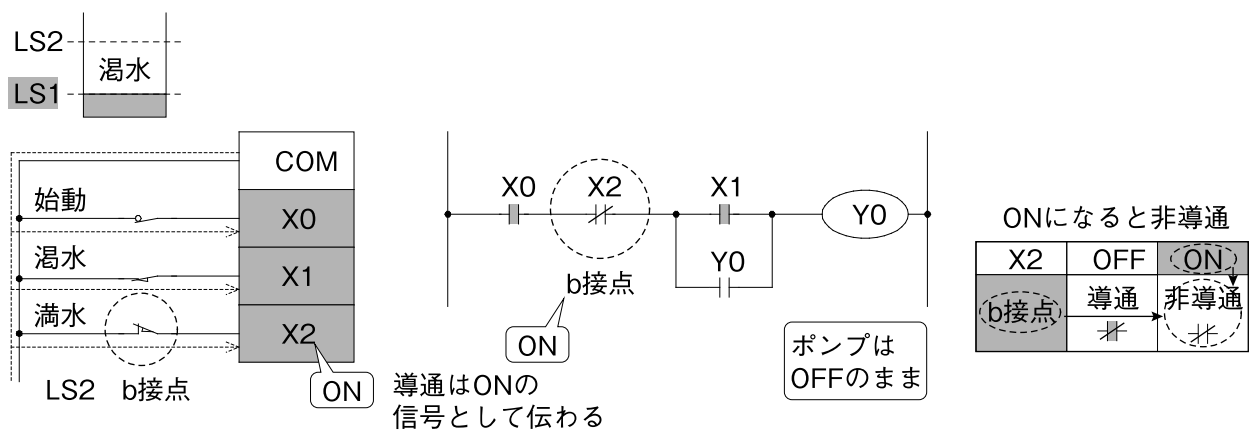
- ・ 入力機器がシーケンサに対して“通電していない状態”のとき、“プログラム上非導通”となるものが「a 接点」、また“導通”となるものが「b 接点」
- ・ 入力機器がシーケンサに対して、“通電状態”のとき、“プログラム上導通”となるものが「a 接点」、また“非導通”となるものが「b 接点」

よってシーケンサで P1-14 のシーケンス図と同一の動作状態を得るためには、シーケンスプログラム上で LS2 の信号に対して「a 接点」を使用する必要があります。

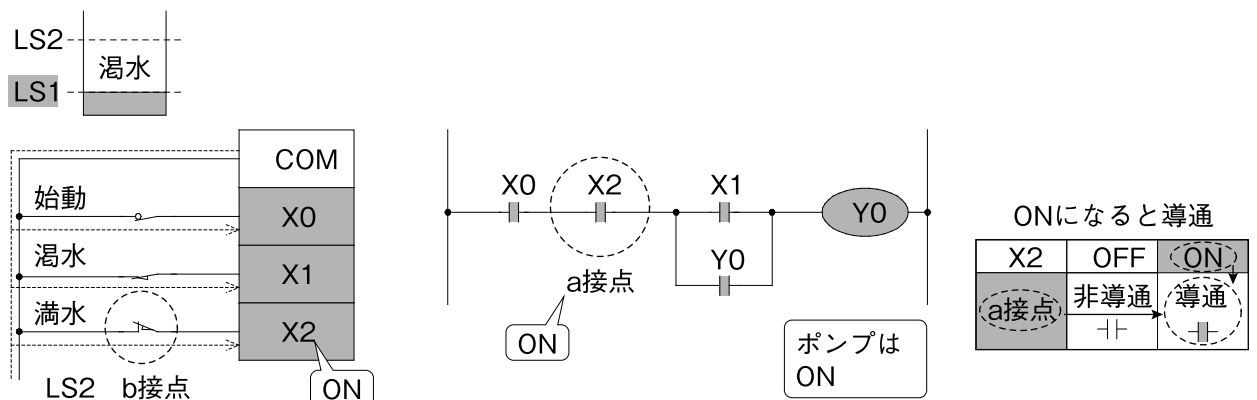
詳細は、下図 (1) ~ (2) をご参照ください。

(1) LS2 (X2) を a 接点で使用する理由

① 接点をシーケンス図と同じ b 接点で作成した場合



② 接点を a 接点で作成した場合

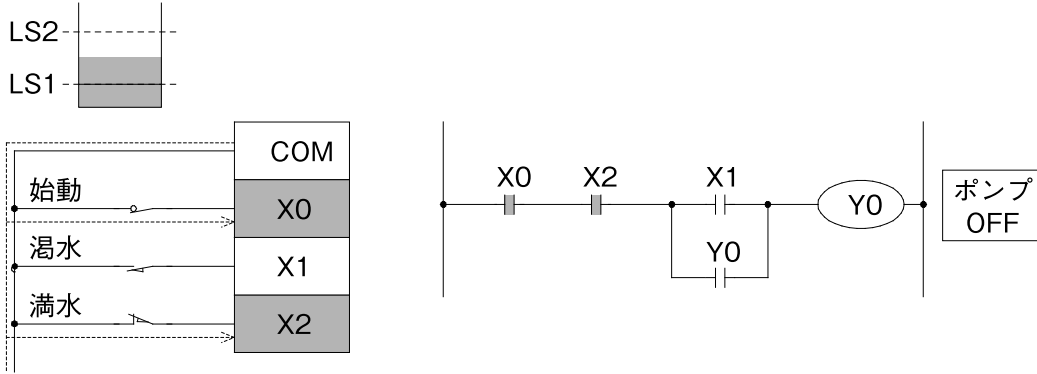


● プログラムの考え方

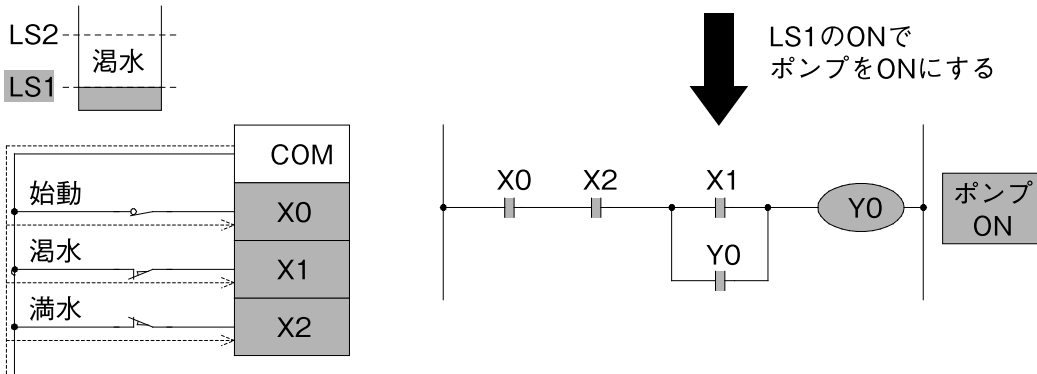
外部から信号が入力されたときに…導通になるのが a 接点、非導通になるのが b 接点

(2) タンクの水位制御の流れ

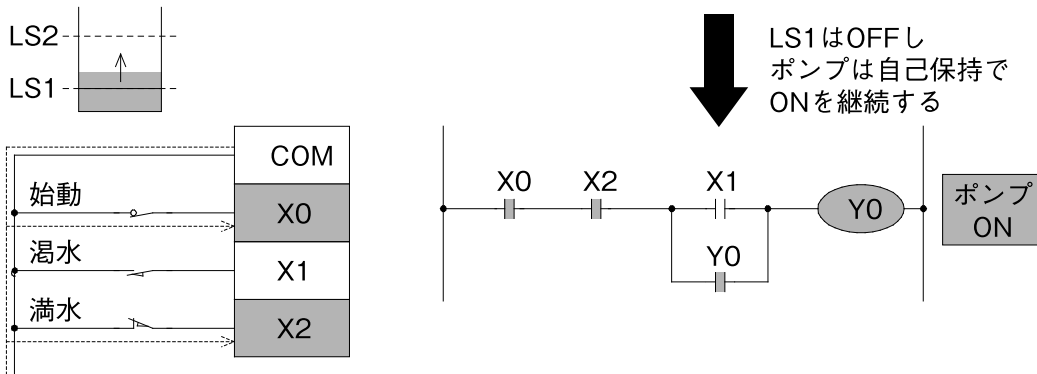
● 中間水位のときポンプは OFF



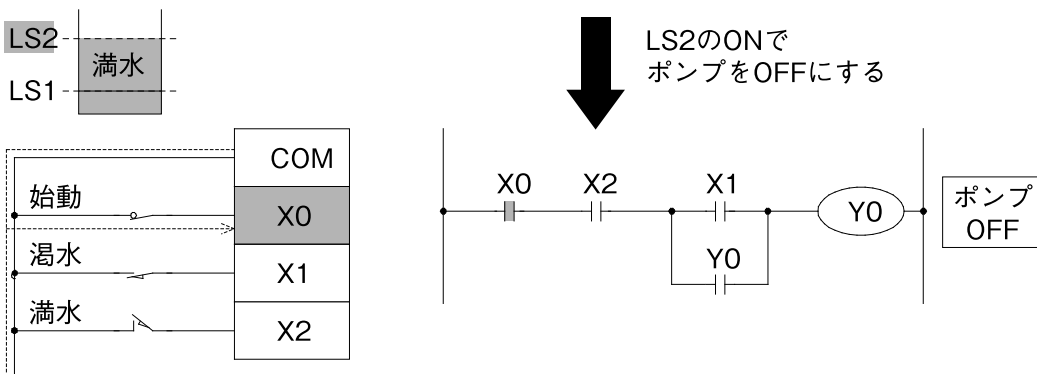
● タンクの水位が渴水状態になったとき



● ポンプ ON、給水中



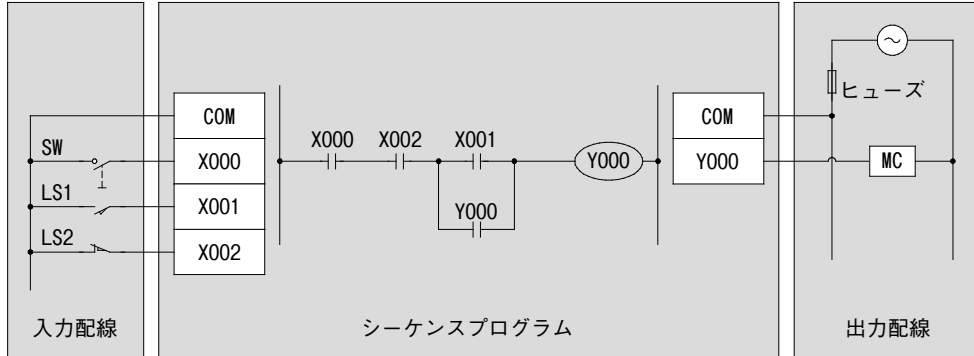
● タンクの水位が満水状態になったとき



2.3 配線とプログラム

2.3.1 シーケンサの配線とプログラムはどうなっているか

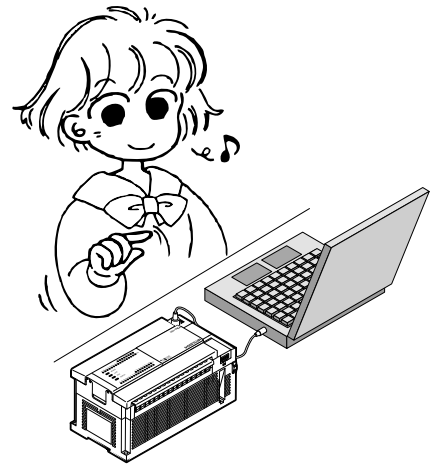
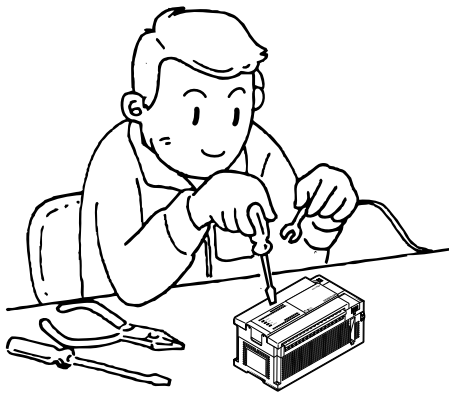
下図は、1-14 ページの回路図を分解したものです。



シーケンサの配線は入出力配線と内部配線に分けて扱われます。

入出力配線はペンチやドライバを用いて従来どおりの作業が必要です。

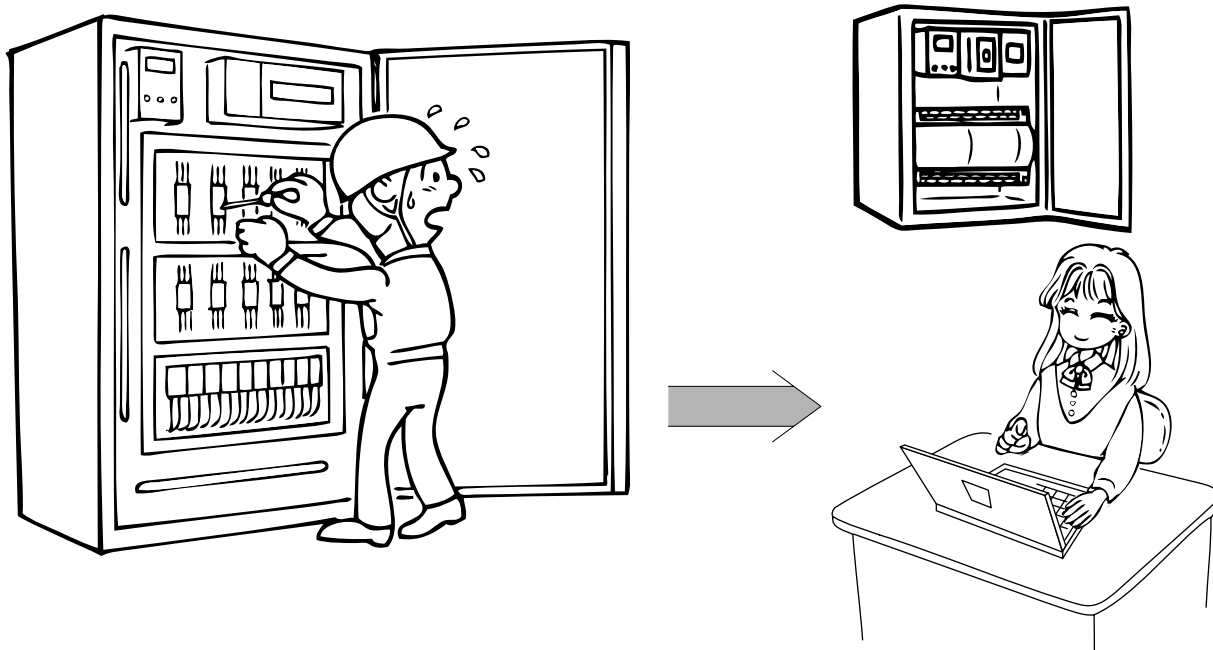
複雑な内部配線（シーケンスプログラム）はパソコンやプログラミングパネルを用いてキーボード操作でラクラクと行うことができます。



また、入力端子と入力リレーコイルの接続や出力リレーの外部出力用接点と出力端子の接続は、工場出荷の段階ですでに完了しています。

2.4 シーケンサを使えばこんなメリットが

2.4.1 シーケンサの利用効果



1 経済性

リレーやタイマなどを10個程度使用する制御盤では、シーケンサの方が経済的です。

2 設計省力

部品配線図の簡略化やシーケンス設計の容易化、試運転調整の容易化により大幅に設計の省力化が達成されます。

3 作業工数の減少

手配部品の減少、機械装置と制御盤の並行手配、仕様変更に対する柔軟性、配線作業の簡素化などにより、大幅に作業工数が短縮されます。

4 小形・標準化

リレー盤に比べ格段に小形化され、プログラムの再利用による標準化も行えます。

5 信頼性向上

リレー、タイマのトラブルが減少し、初期調整が終ると安心して使えます。

6 保守性向上

寿命部品が少なく、故障診断機能の付加により、保守も手軽に行えます。

2.4.2 リレー制御との比較

項目		方式	リレー制御	シーケンサ制御
1	機能		多数のリレーを使えば複雑な制御もできる。	プログラムでどんな複雑な制御もできる。
2	制御内容の可変性		配線変更する以外に方法はない。	プログラム変更だけでよく、自由自在にできる。
3	信頼性		通常使用では問題ないが接触不良と寿命の制約がある。	心臓部がオール半導体で高信頼度。
4	汎用性		出来上がった装置は他には使えない。	プログラムしだいでどのような制御にも使える。
5	装置の拡張性		追加、改造を要し、困難。	能力までは自由に拡張できる。
6	保守の容易さ		定期点検と寿命部品の交換を要する。	ユニット交換のみで修理ができる。
7	機能の豊富さ		リレー制御のみ	シーケンスプログラムの外にアナログや位置決めなどの制御も行える。
8	装置の大きさ		一般に大きい。	複雑高度な制御でも大きくならない。
9	設計、製作期間		多くの図面を必要とし、部品手配、組立試験に時間がかかる。	複雑な制御でも設計が容易で、製作に手間がかからない。

参考
<p style="text-align: center;">シーケンサの生いたち</p> <p>米国の GM (General Motors) 社の開発要求により、1968 年に PC なるものが誕生し、1969 年には米国での一般市販が始まりました。日本では 1970 年に国産機が誕生しましたが、汎用機の出現は 1976 年以降となります。三菱電機は 1977 年に汎用機の市販を開始し、ワンボード形状を市場に定着させました。その後、1980 年には数値処理機能を搭載した汎用機 K シリーズを発売し、1981 年にはついにプログラマ付きで 10 万円を切るマイクロシーケンサ F シリーズを登場させてシーケンサの本格的な普及期に入りました。</p>

MEMO

パソコンを使ってプログラムを作ろう!

第3章

GX Works2 の操作

3

パソコンを使えば、シーケンスがカンタン…

シーケンスプログラムの作成や編集は、パソコンソフトの GX Works2 を使えば、イラスト感覚でカンタンにできます。

基本的な操作をマスターすればその繰り返しです。

たくさんの使いやすい機能を持ったソフトウェアですが、必要な操作から順にマスターしましょう。

立ち上げや調整もスムーズに…

プログラムにはデバッグがつきものです。

シーケンサやプログラムの動作状態がパソコン画面上でモニタできるため、思ったとおりに動作しない部分の確認や調整が手早く行えます。

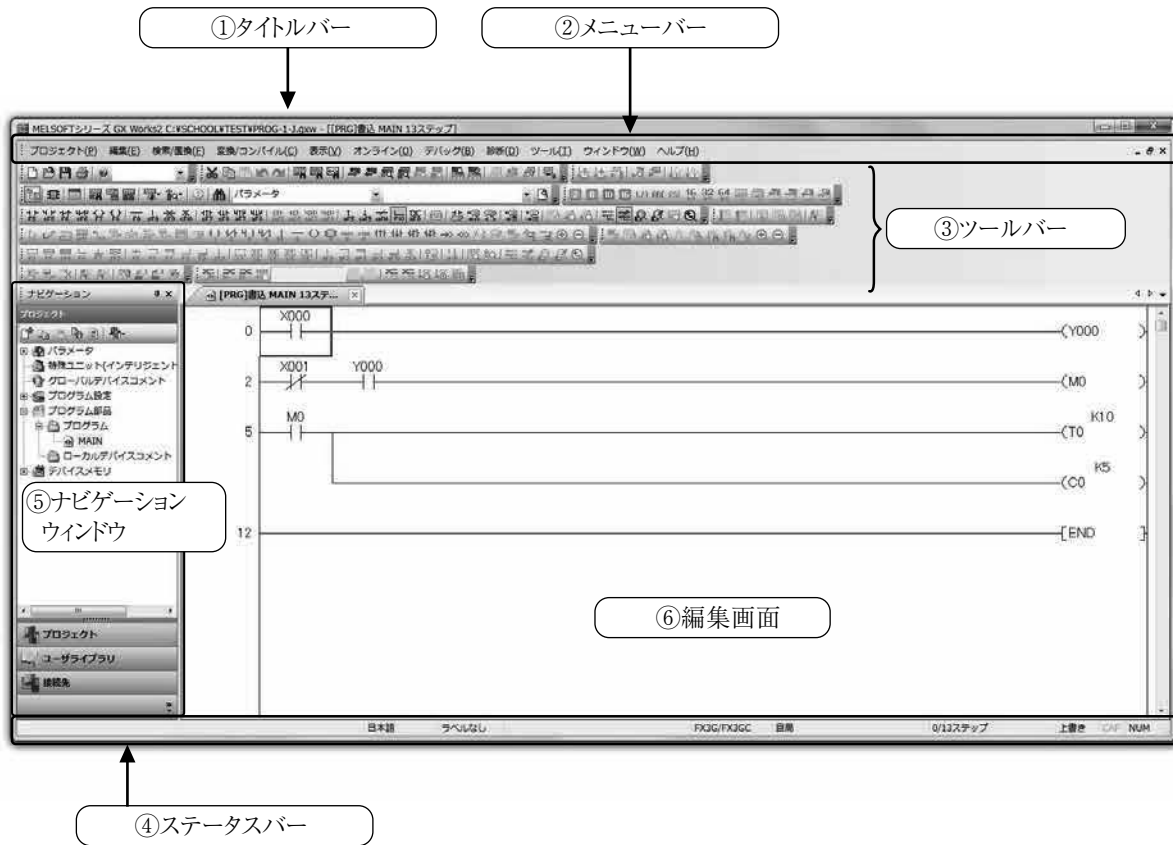
プログラムを見やすく…

GX Works2 にはシーケンスプログラムを見やすくするための“コメント入力機能”があります。

コメント入力しておけば、シーケンスプログラムの作成やデバッグの効率も上がります。

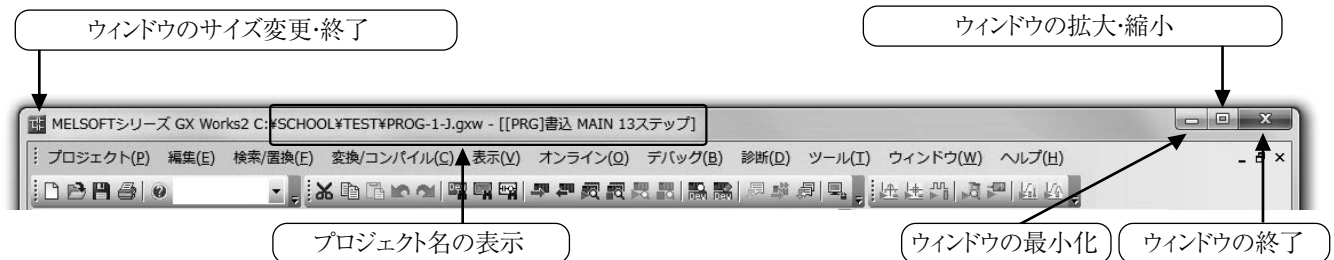
3.1 プログラミングソフトを操作するための基礎知識

3.1.1 プログラミングソフトの画面構成

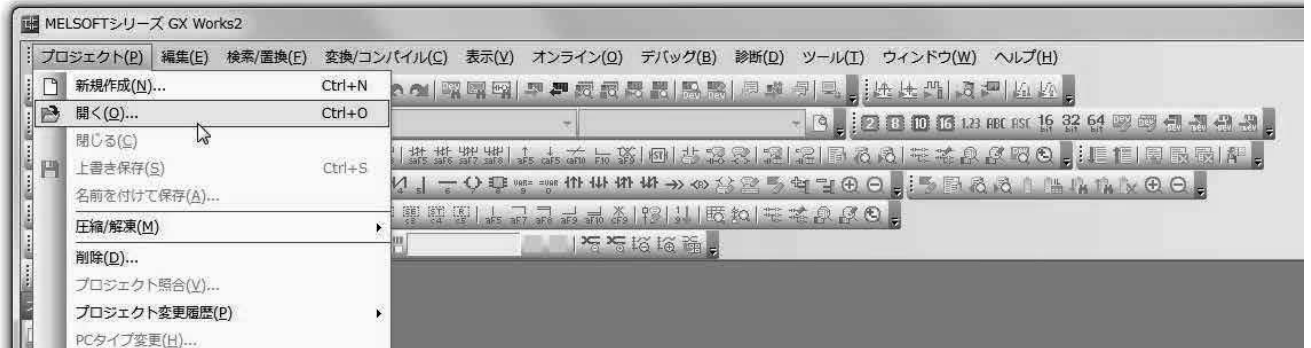


① タイトルバー

開いているプロジェクト名の表示とウィンドウの操作アイコンが表示されます。

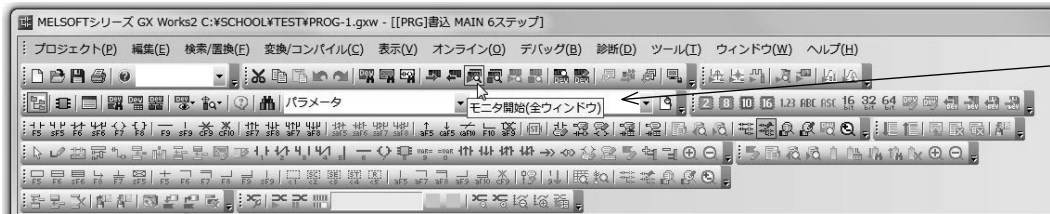


② メニューバー



メニューを選択するとドロップダウンメニューが表示されます。

③ ツールバー*



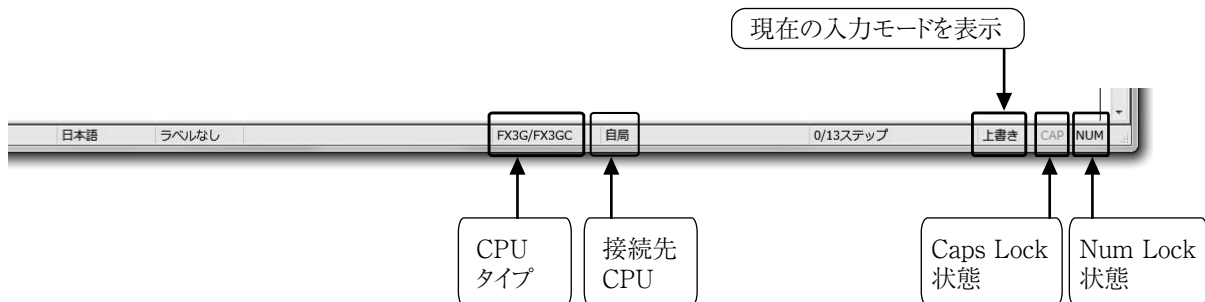
ボタンにマウスカーソルをあけると機能内容が表示されます。

*：ツールバーの内容は移動や付け外しができるため、表示項目や配置はそれぞれの環境により異なります。

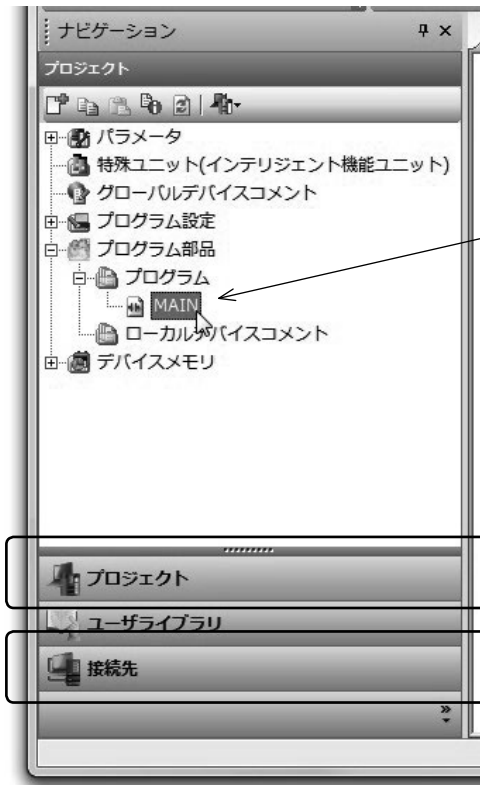
使用頻度の高い機能がアイコンボタンで配置されています。メニューバーの選択に比べ目的の機能が直接実行できます。

④ ステータスバー

操作や設定の状態が表示されます。



⑤ ナビゲーションウィンドウ

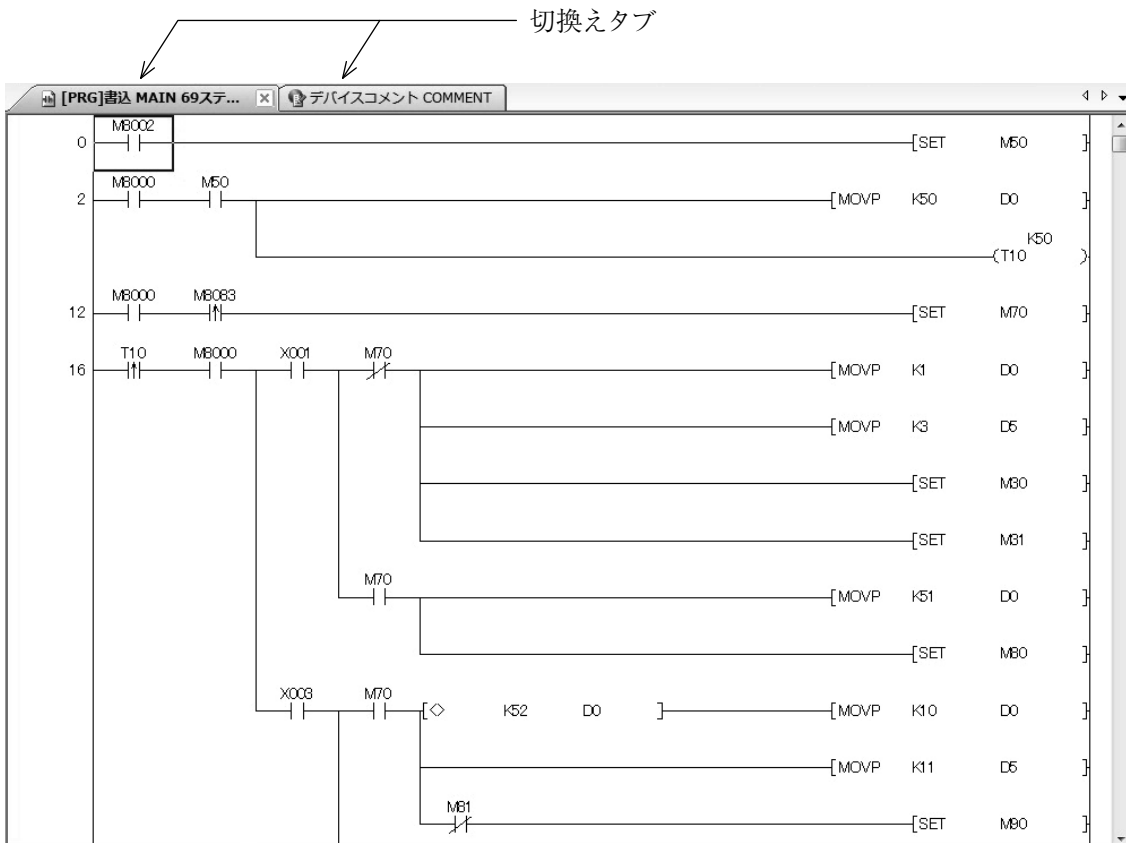


[プログラム部品] → [プログラム] → [MAIN] をクリックすると、シーケンス回路図が表示されます。

マウスクリックで、上部に“プロジェクト”内容のツリーが表示されます。

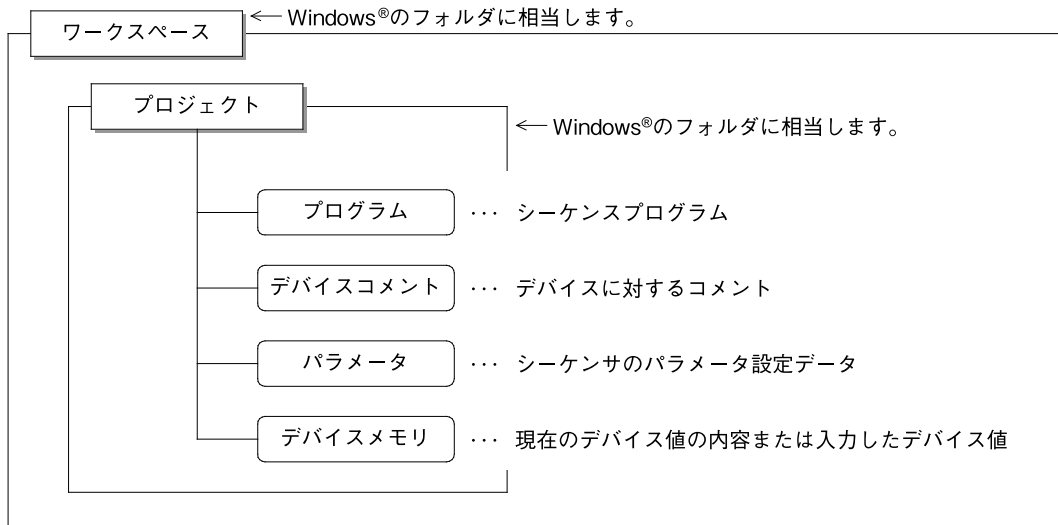
マウスクリックで、上部にパソコンの接続先 (シーケンサの接続) が表示されます。

⑥ 編集画面



3.1.2 ワークスペースとプロジェクトについて

- ・ ワークスペースについて
ワークスペースとは、複数のプロジェクトを、GX Works2 が1つの名前で管理するためのものです。
ワークスペースの構成は、Windows® のエクスプローラなどで変更しないでください。
- ・ 「プロジェクト」とは、プログラム、デバイスコメント、パラメータ、デバイスメモリを集めたものです。
GX Works2 では一連のデータの集合体を「プロジェクト」と呼び、ワークスペース名のフォルダ下に保存されます。



ワークスペース形式で保存したばあい

3.2 プログラミングソフトの起動とプロジェクトの新規作成

3.2.1 プログラミングソフトの起動

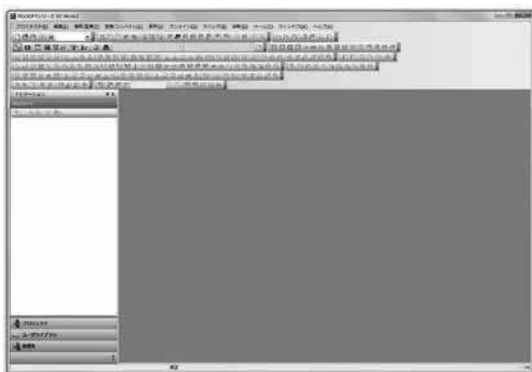
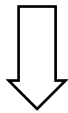


① Windows® の [スタート] ボタンから
[すべてのプログラム]

↓
[MELSOFT アプリケーション]

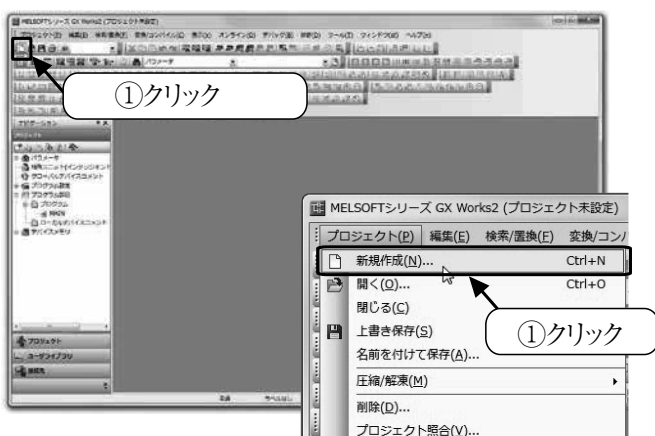
↓
[GX Works2]


↓
[GX Works2]
の順に選択する。

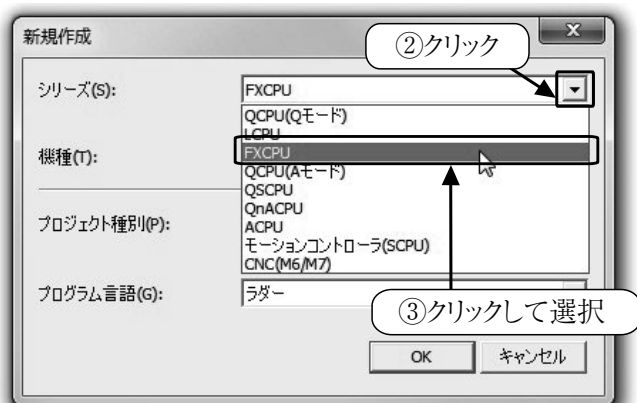


② ソフトウェアが起動する。

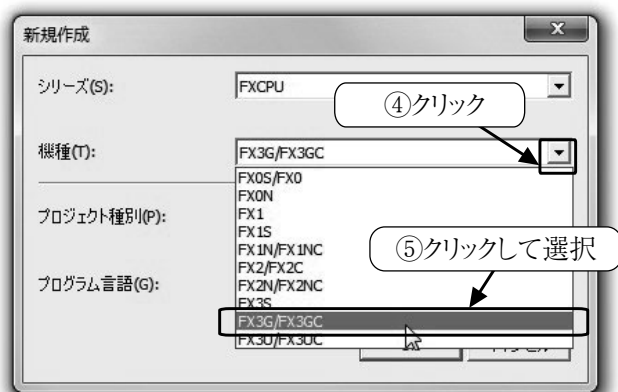
3.2.2 プロジェクトの新規作成



- ① ツールバーの 、または、メニューから [プロジェクト] → [新規作成] (Ctrl + N) を選択する。



- ② 「シリーズ」の [▼] ボタンをクリックする。
- ③ 「FXCPU」を選択する。



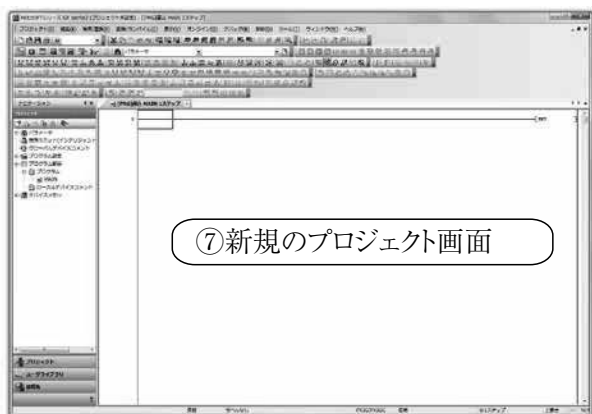
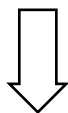
- ④ 「機種」の [▼] ボタンをクリックする。
- ⑤ 「FX3G/FX3GC」を選択する。





⑥ **OK** をクリックする。

(注) “プロジェクト種別” は「シンプルプロジェクト」を選択する。
“ラベルを使用する” にチェックが入っていないか確認する。
“プログラム言語” は、「ラダー」を選択する。

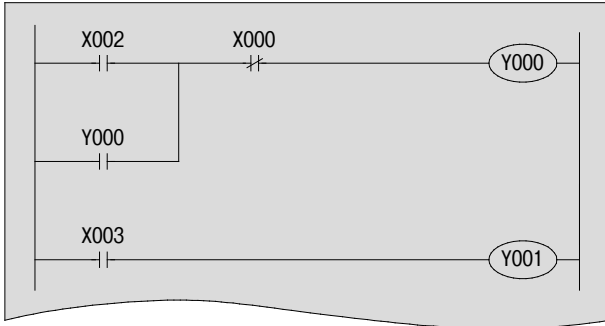


⑦ 新規のプロジェクト画面が表示され、プログラムが入力可能な状態になる。

3.3 回路の作成

3.3.1 ファンクションキーを使った回路の作成

[作成する回路]



ポイント

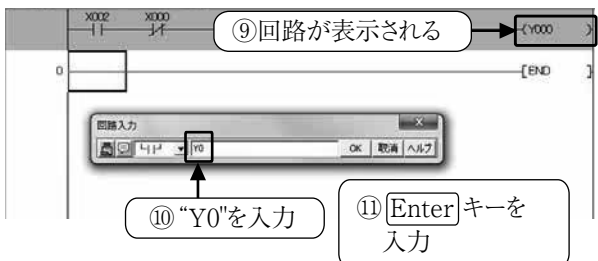
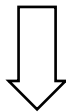
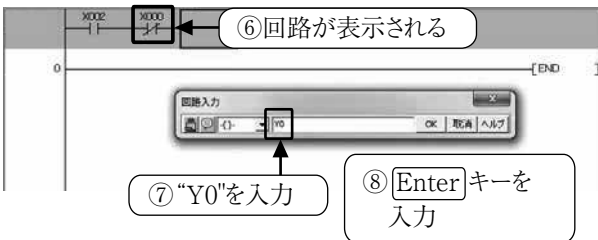
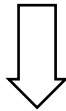
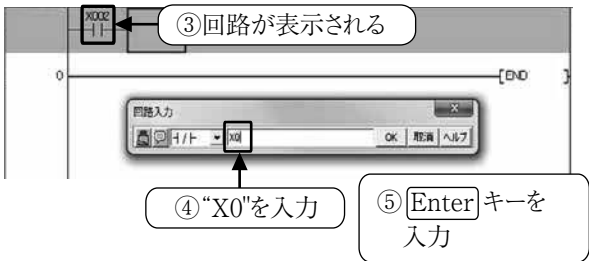
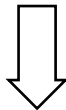
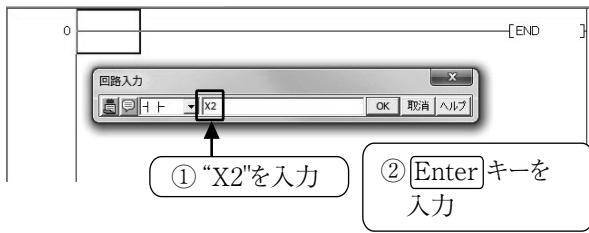
本書では入力リレー(X), 出力リレー(Y)の番号を“X000”, “Y000”と3桁で表現しています。
パソコンから入力する際は“X0”, “Y0”と左前方の“0”は省略して入力できます。

ポイント

- ファンクションキーと回路記号の関係はツールバーのボタンに表示されています。

主なキー操作

- a接点(+)とコイル(-), (-)の入力時のみ、ファンクションキーの省略ができます。
- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。



- ① **F5** (+) キーを押す。
“X2” と入力する。



ESC または [取消] でキャンセル

- ② **Enter** キー、または [OK] で確定する。

- ③ 入力した回路 (+^{X2}) が表示される。

- ④ **F6** (+) キーを押す。
“X0” と入力する。

- ⑤ **Enter** キー、または [OK] で確定する。

- ⑥ 入力した回路 (-^{X0}) が表示される。

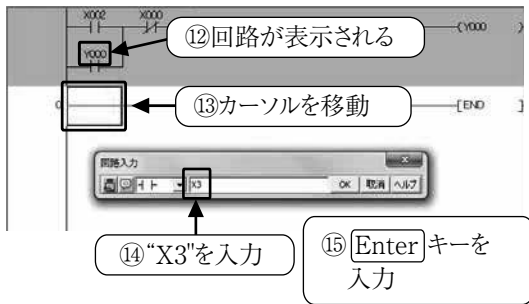
- ⑦ **F7** (-) キーを押す。
“Y0” と入力する。

- ⑧ **Enter** キーまたは [OK] で確定する。

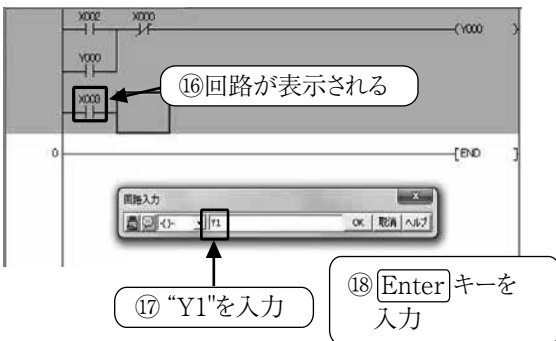
- ⑨ 入力した回路 (-Y0-) が表示される。

- ⑩ **Shift** + **F5** (Y) キーを押す。
“Y0” と入力する。

- ⑪ **Enter** キーまたは [OK] で確定する。



- ⑫ 入力した回路 (Y0) が表示される。
 ⑬ 次行の先頭にカーソルを移動する。
 ⑭ **F5** (H) キーを押す。
 “X3” と入力する。
 ⑮ **Enter** キーまたは **[OK]** で確定する。

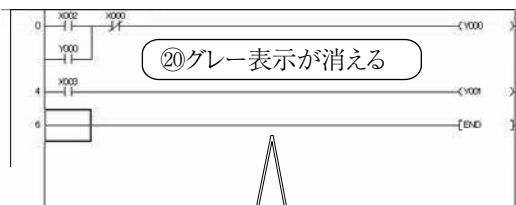


- ⑯ 入力した回路 (X3) が表示される。
 ⑰ **F7** (T) キーを押す。
 “Y1” と入力する。
 ⑱ **Enter** キーまたは **[OK]** で確定する。



- ⑲ 入力した回路 (Y0) が表示される。


F4 (変換)



⑳ 回路変換操作【重要】

未確定の回路図 (グレー表示部) を確定させるため「変換」操作を行う。

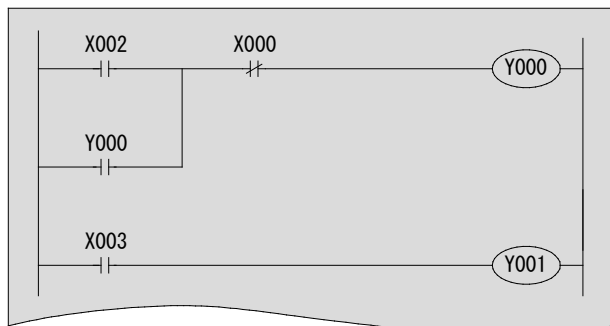
下記のいずれかの操作を行う。

- ・ **F4** (変換) キーを押す。
- ・ ツールバーの  を押す。
- ・ メニューから [変換 / コンパイル] → [変換] を選択する。

グレー表示が消え、回路が確定します。
 エラー発生時は、回路作成不良部にカーソルが移動しますので回路を修正してください。

3.3.2 ツールボタンを使った回路作成

[作成する回路]



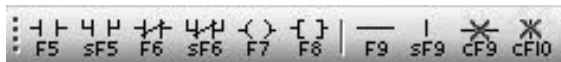
ポイント

本書では入力リレー(X), 出力リレー(Y)の番号を“X000”, “Y000”と3桁で表現しています。

パソコンで入力する際は“X0”, “Y0”と左前方の“0”は省略して入力できます。

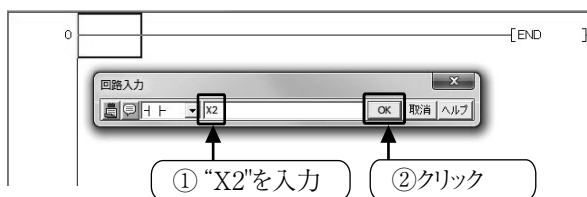
ポイント

- ツールボタンをマウスクリックし回路記号を入力します。



主なツールボタン

- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。

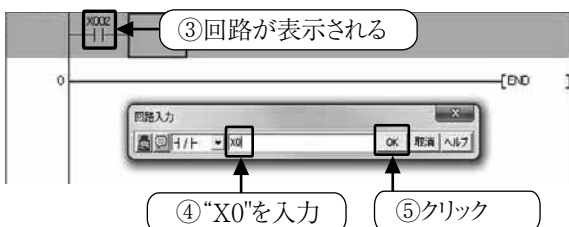


- ① ツールボタン $\frac{+}{-}$ をクリックする。
“X2” と入力する。

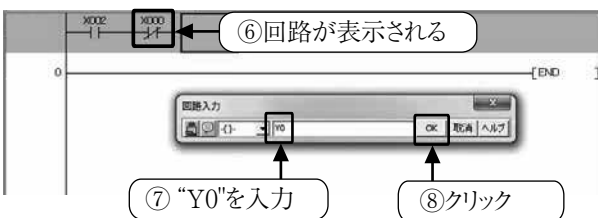


ESC または [取消]
でキャンセル

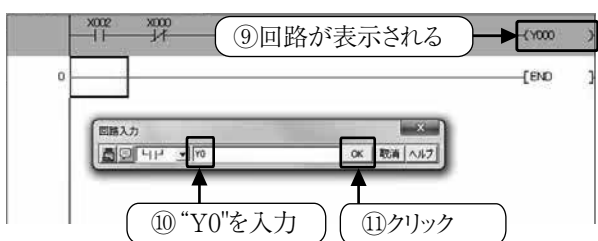
- ② **Enter** キーまたは [OK] で確定する。



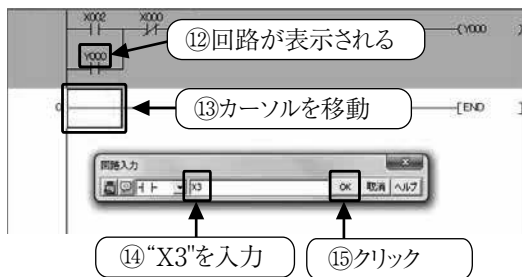
- ③ 入力した回路 ($\frac{+}{-}$) が表示される。
- ④ ツールボタン $\frac{+}{-}$ をクリックする。
“X0” と入力する。
- ⑤ **Enter** キーまたは [OK] で確定する。




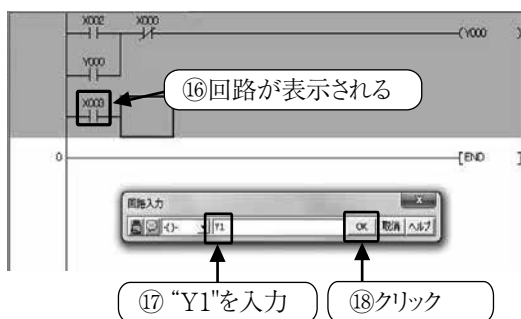
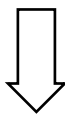
- ⑥ 入力した回路 ($\frac{-}{+}$) が表示される。
- ⑦ ツールボタン $\frac{-}{+}$ をクリックする。
“Y0” と入力する。
- ⑧ **Enter** キーまたは [OK] で確定する。




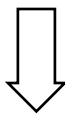
- ⑨ 入力した回路 ($\frac{-}{+}$) が表示される。
- ⑩ ツールボタン $\frac{+}{-}$ をクリックする。
“Y0” と入力する。
- ⑪ **Enter** キーまたは [OK] で確定する。



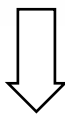
- ⑫ 入力した回路 (Y0) が表示される。
- ⑬ 次行の先頭にカーソルを移動する。
- ⑭ ツールバーの  をクリックする。
“X3” と入力する。
- ⑮ キーまたは [OK] で確定する。



- ⑯ 入力した回路 (X3) が表示される。
- ⑰ ツールボタン  をクリックする。
“Y1” と入力する。
- ⑱ キーまたは [OK] で確定する。



- ⑲ 入力した回路 (-Y1) が表示される。




(変換)



⑳ **回路変換操作【重要】**

未確定の回路図 (グレー表示部) を確定させるため「変換」操作を行う。

下記のいずれかの操作を行う。

- ・ (変換) キーを押す。
- ・ ツールバーの  を押す。
- ・ メニューから [変換 / コンパイル] → [変換] を選択する。

グレー表示が消え、回路が確定します。
エラー発生時は、回路作成不良部にカーソルが移動しますので回路を修正してください。

3.4 シーケンサへのプログラム書込み

作成したシーケンスプログラムを FX シーケンサに書込みします。

3.4.1 シーケンサとの接続

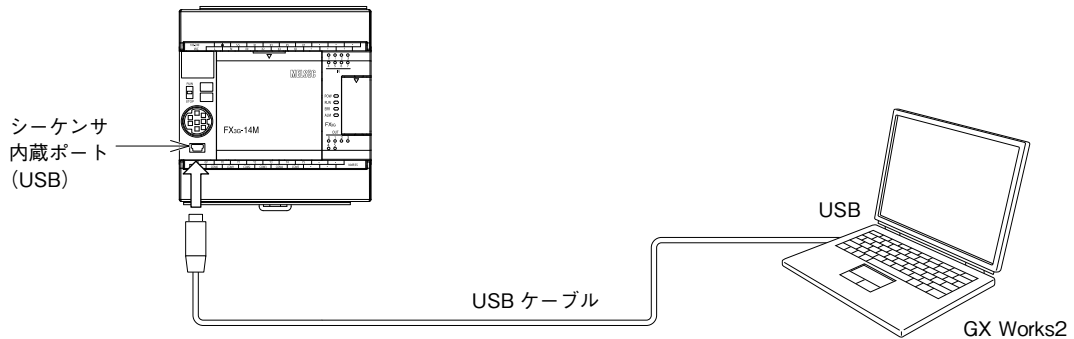
FX3G シーケンサとの接続 (USB ケーブルによる接続)

[パソコン側の準備]

FX3G シーケンサとパソコンを USB ケーブルで接続するためには、パソコン側に USB ドライバソフトをインストールする必要があります。

USB ドライバソフトのインストールは、「GX Works2 オペレーティングマニュアル (共通編)」の手順に従って行ってください。

[接続図]



ポイント

USB ドライバソフトのインストール方法

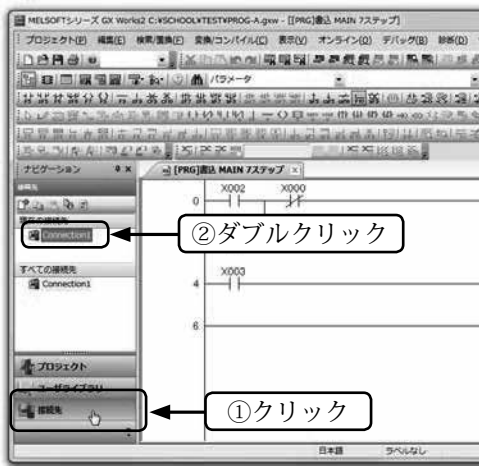
<Windows® 7, Windows® 8 をご使用のばあい>

- ①パソコンとシーケンサを USB ケーブルで接続し、シーケンサの電源を入れてください。
- ② Windows® のコントロールパネルから [システムとセキュリティ] — [デバイスマネージャー] を選択し、“不明なデバイス” を右クリックして “ドライバーソフトウェアの更新” をクリックします。
- ③ 「ドライバーソフトウェアの更新」画面が表示されます。“コンピューターを参照してドライバーソフトウェアを検索します” を選択し、次の画面で GX Works2 をインストールしたフォルダの “Easysocket ¥USBDrivers” を指定します。複数の MELSOFT 製品がインストールされているばあいは、最初の製品のインストール先を参照してください。

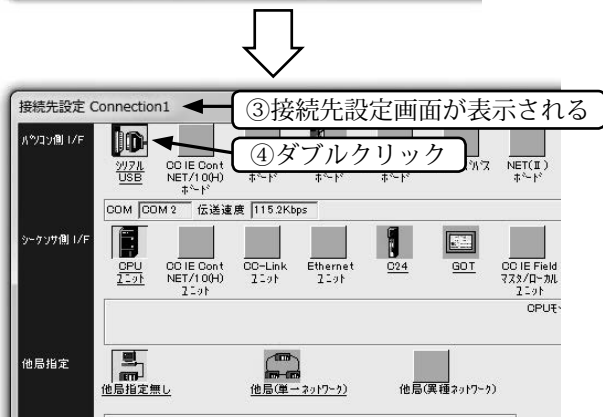
* 「FX3U-USB-BD」, 「FX-USB-AW」を使用してパソコンと接続するばあい、ご使用のパソコンによってインストール方法が異なりますので、詳細は「GX Works2 オペレーティングマニュアル (共通編)」を参照してください。


3.4.2 プログラミングソフトの「接続先設定」と「プログラム書込み」

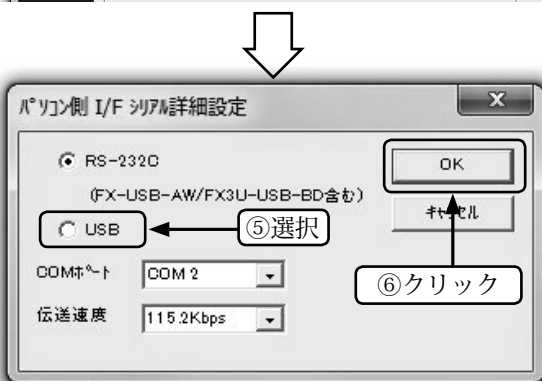
GX Works2 がシーケンサと通信するための設定を行います。



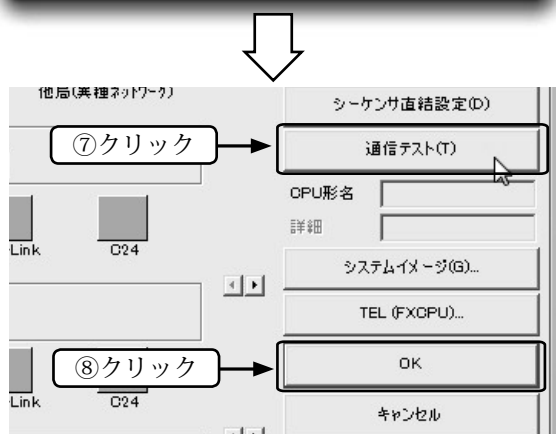
- ①ナビゲーションウィンドウの「接続先」をクリックする。
- ②「Connection1」をダブルクリックする。



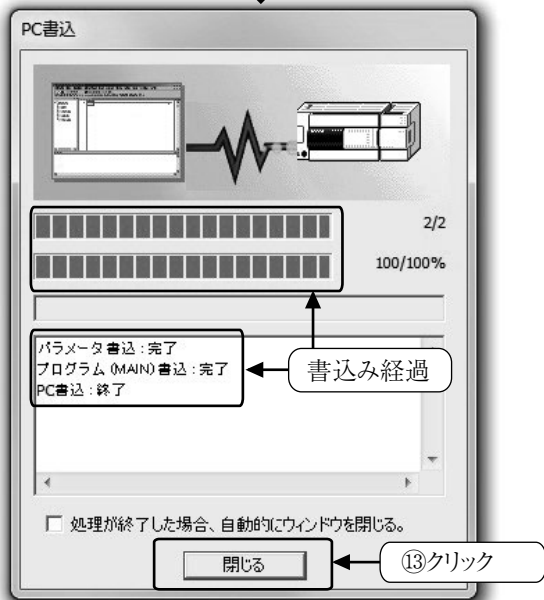
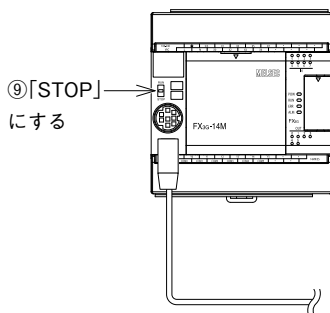
- ③ 接続先設定画面が表示される。
- ④  のアイコンをダブルクリックする。



- ⑤ パソコン側の通信ポートの設定を行う。
・FX3G シーケンサの内蔵 USB ポートへの接続時「USB」を選択する。
- ⑥ 設定後 [OK] をクリックする。




- ⑦ [通信テスト] ボタンをクリックし、シーケンサとの通信を確認する。
- ⑧ 確認後 [OK] をクリックし設定内容を確定する。



⑨ シーケンサの「RUN/STOP」スイッチを「STOP」にする。

[補足事項：プログラミングソフトからの自動 RUN/STOP 機能]

- ・シーケンサを RUN の状態で書込みを実行すると④の操作後に「リモート STOP 後、PC 書込みを実行しますか?」のメッセージが表示されます。
書込みを実行するばあいは [はい(Y)] をクリックしてください。
- ・書込み終了後には「PC は STOP 状態です。リモート RUN を実行しますか?」のメッセージが表示されます。
シーケンサを RUN するためには [はい(Y)] をクリックしてください。

⑩ ツールバーの 、または、メニューから [オンライン] → [PC 書込] を選択する。

⑪ [パラメータ + プログラム] をクリックする。

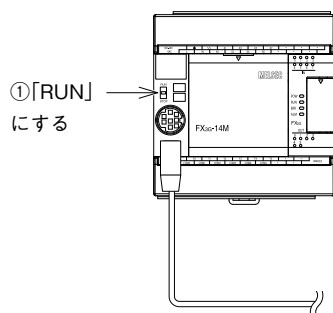
⑫ [実行] をクリックする。

(⑨の補足事項も参照ください)

書込経過を示すダイアログボックスが表示される。

⑬ 完了後 [閉じる] をクリックする。


3.4.3 プログラムの動作モニタ



① シーケンサの「RUN/STOP」スイッチを「RUN」にする。

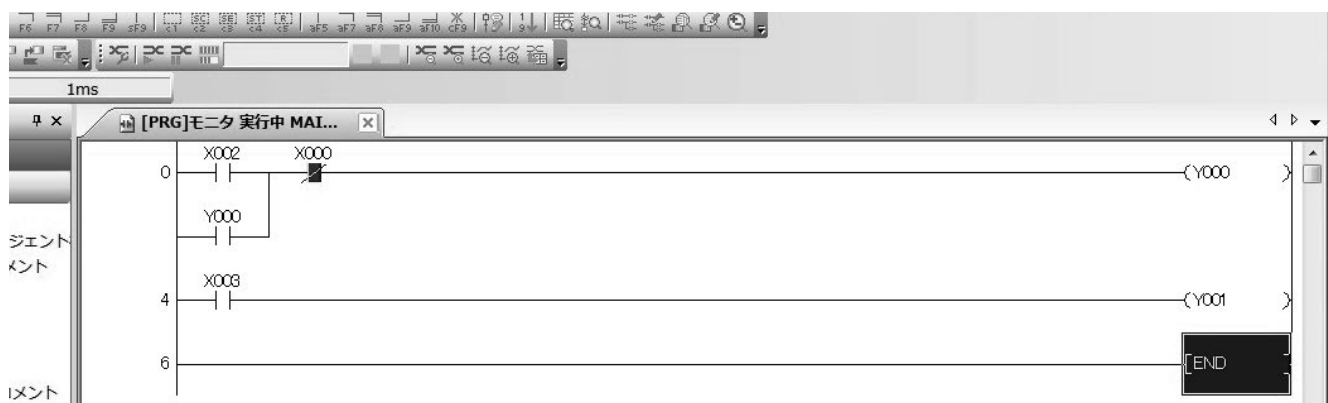


② 下記のいずれかの操作を行う。

- ・ **[F3]** (モニタモード) キーを押す。
- ・ ツールバーの  を押す。
- ・ メニューから [オンライン] → [モニタ] → [モニタ開始 (全ウィンドウ)] を選択する。




回路モニタによる動作確認



- 1) 「スイッチ X000 が “OFF”」の状態 で「スイッチ X002 を “ON”」すると「出力 Y000 が “ON”」することを確認する。
- 2) 「スイッチ X002 を “OFF”」しても「出力 Y000 は “ON”」していることを確認する。
- 3) 「スイッチ X000 を “ON”」すると「出力 Y000 が “OFF”」することを確認する。
- 4) 「スイッチ X003 の “ON/OFF”」に連動し、「出力 Y001 が “ON/OFF”」することを確認する。

ポイント

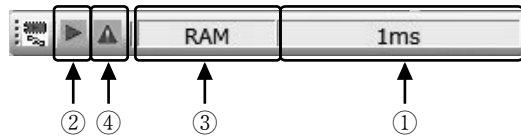
モニタの停止と編集

-  (モニタ停止) アイコン、または [オンライン] → [モニタ] → [モニタ停止] を選択し、モニタを停止します。
回路編集は、モニタまたは停止中に行えます。

参考

(1) モニタステータスダイアログ表示

GX Works2の表示



① スキャンタイム

シーケンスプログラムの最大スキャンタイムを表示します。

② シーケンサの状態

シーケンサの状態を表示します。

シーケンサ RUN 時は“▶”、STOP 時は“■”が表示されます。

③ メモリ内容表示

シーケンサのメモリを表示します。

④ ERR 状態 (PC 診断)

クリックで詳細が確認できます。

(2) 回路モニタの状態表示の見方

① 接点命令

入力接点 種類	X0 : OFF	X0 : ON
a 接点	X000 ├─┤ 回路非導通	X000 ├─█─┤ 回路導通
b 接点	X000 ├─█─┤ 回路導通	X000 ├─┤ 回路非導通

② 出力命令

駆動状態 種類	非実行・非駆動時	実行・駆動時
-() OUT 命令	-(Y000)-	-█(Y000)█-
-[] SET 命令など	-[SET M0]-	-█[SET M0]█-

RST 命令はリセットするデバイスの ON/OFF 状態がモニタ表示されます。

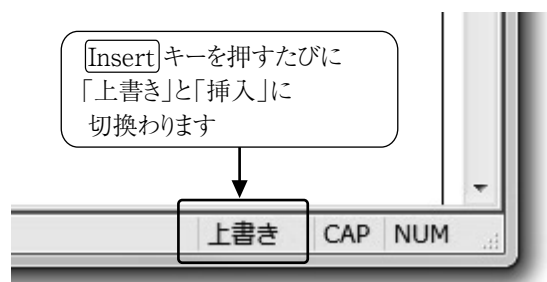
デバイス状態 種類	リセットするデバイスが OFF 時	リセットするデバイスが ON 時
-[] RST 命令	-█[RST M0]█-	-[RST M0]-

3.5 回路の編集

3.5.1 回路図の修正

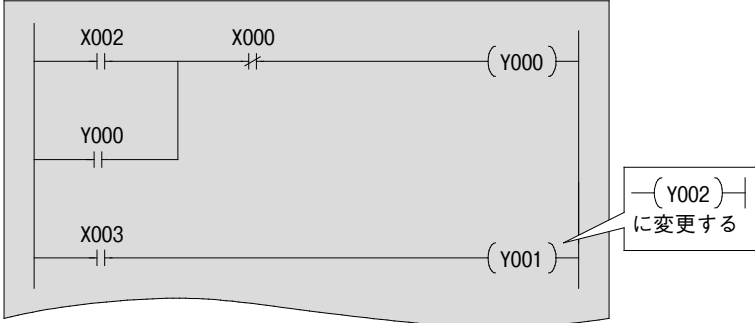
ポイント

- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。全角文字は使用できません。
- 「上書き」と「挿入」の切換え
 - ・既存の回路図修正を行うばあいは「上書き」モードにしてください。
 - ・「挿入」モードに設定すると、別回路として追加挿入されます。

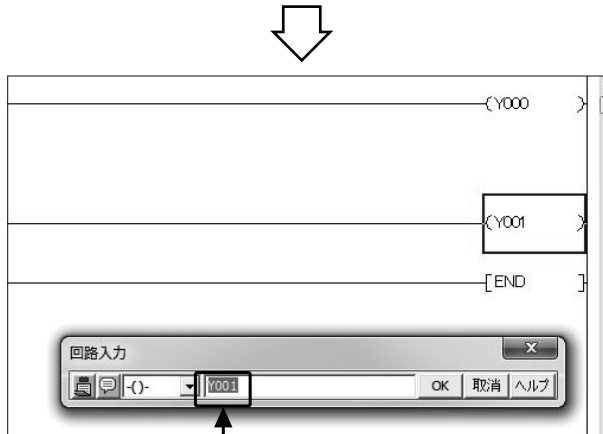


① OUT コイルや接点の番号を変更する

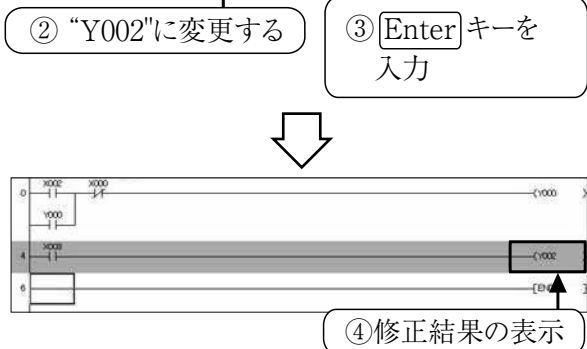
[修正する回路]



① 修正する部分をダブルクリックする。

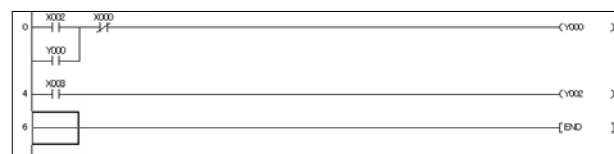


② “Y001” → “Y002” に変更する。
③ **[Enter]** キーまたは **[OK]** で確定する。



④ 修正結果が表示され、その回路ブロックがグレー表示される。

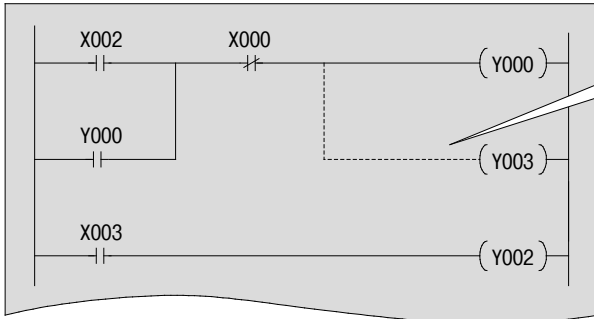
⑤ **[F4]** (変換)



⑤ **[F4]** (変換) キーを押し変更内容を確定する。

② 罫線の追加

[罫線を追加する回路]



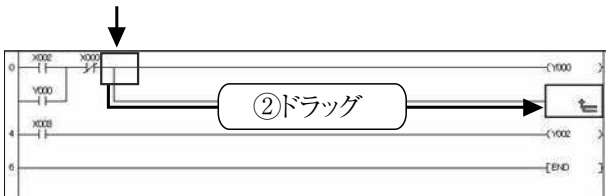
縦/横の罫線を追加しOUTコイルを作成する

①クリック



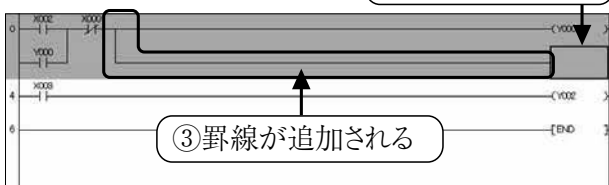
① ツールバーの  (F10) をクリックする。


縦線開始位置の右上にカーソルを置く

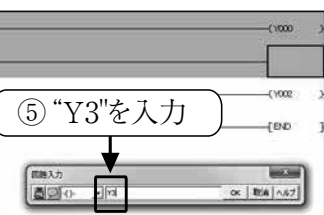


② 縦線を追加したい部分の右上にカーソルを置き終了位置までドラッグして放す。

④カーソル位置



③ ドラッグした位置まで罫線が追加される。
④ OUT コイルを追加する位置にカーソルを置きツールバーの  をクリックする。



⑤ “Y3” と入力する。

⑥ Enter キーを入力

⑥ Enter キー、または [OK] で確定する。



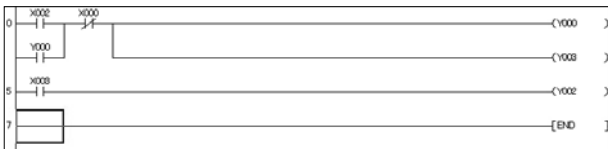


⑦ 回路追加が完成しその回路ブロックがグレー表示される。



⑧ **F4** (変換)

⑧ **F4** (変換) キーを押し変更内容を確認する。



・ 操作を終了するばあいは、ツールバーの **F10** を再度クリックする。

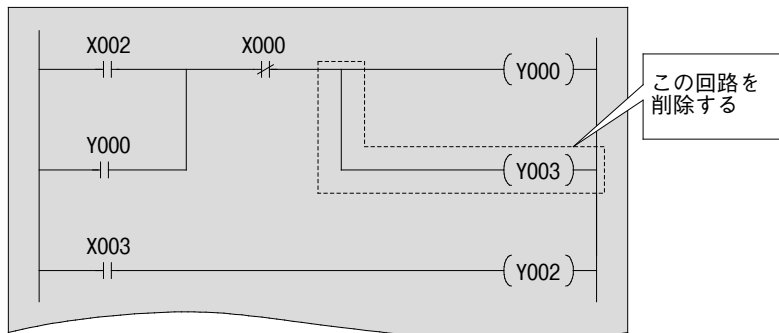
参考

キー操作による罫線の追加


- GX Works2 では、**Ctrl** + **→** , **←** , **↑** , **↓** キーの操作で罫線の追加を行うこともできます。

③ 罫線の削除

[罫線を削除する回路]



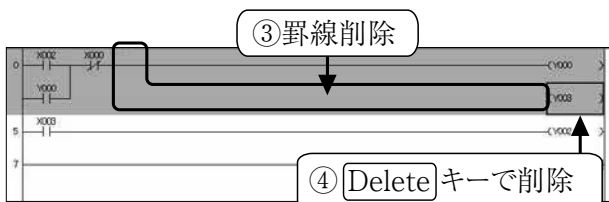
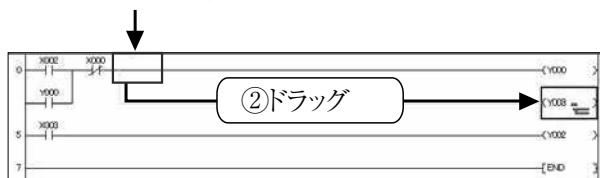
① クリック

① ツールバーの  ([Alt] + [F9]) をクリックする。



縦線削除開始位置の
右上にカーソルを置く

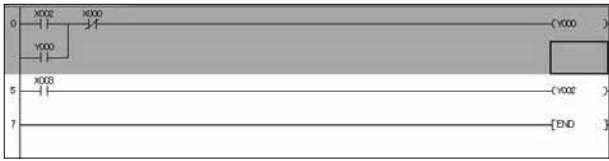
② 縦線を削除したい部分の右上にカーソルを置き終了位置までドラッグして放す。



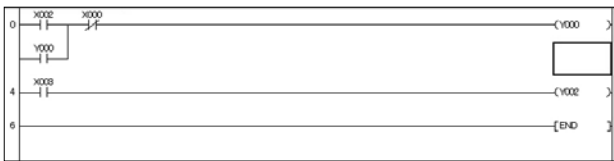
③ 罫線が削除される。

④ OUT コイルは **Delete** キーで削除する。






⑥ **F4** (変換)



⑤ 削除した回路ブロックがグレー表示される。

⑥ **F4** (変換) キーを押し変更内容を設定する。

- ・ 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックする。

参考

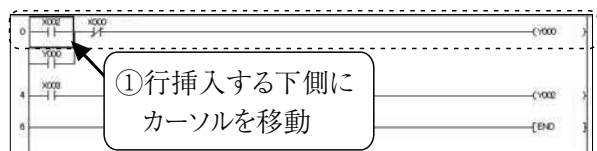
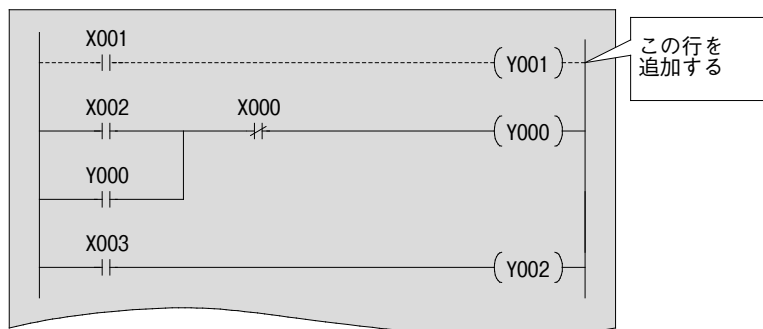
キー操作による罫線の削除

- GX Works2 では、**Ctrl** + **→**, **←**, **↑**, **↓** キーの操作で罫線の削除を行うこともできます。

3.5.2 行の挿入・削除

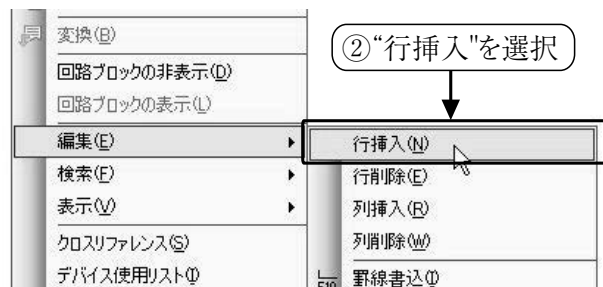
① 行の挿入

[行挿入する回路]

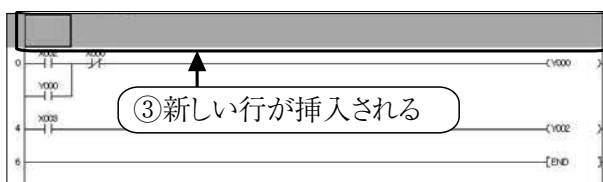


行は、カーソルを置いた行の上側に挿入される。

① 行挿入したい部分の下側にカーソルを置く。



② 任意の位置でマウスを右クリックし、
・ [編集] → [行挿入] を選択する。



③ 行挿入完了



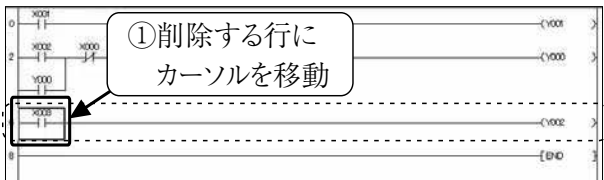
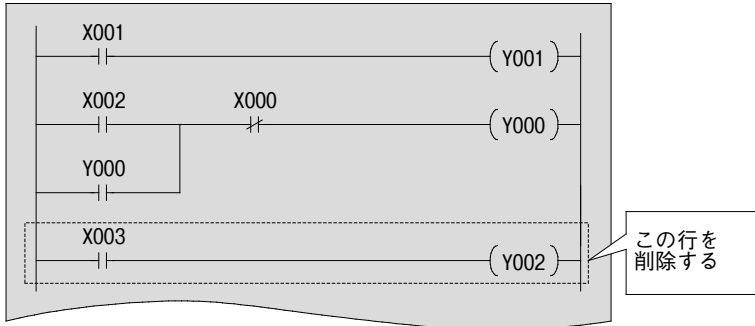
④ 挿入された行にプログラムを追加する。



⑤ **変換** (F4) キーを押して変更内容を確定する。

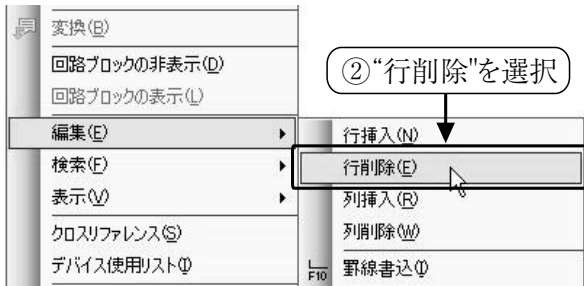
② 行の削除

[行削除する回路]

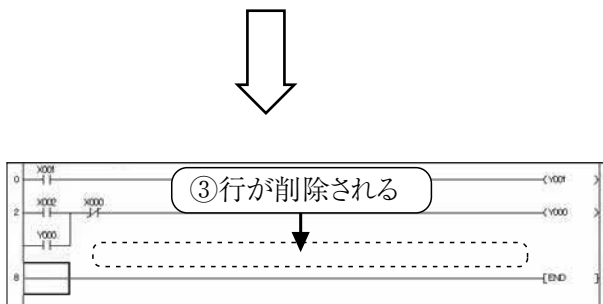


① 削除する行にカーソルを移動する。

3



② 任意の位置でマウスを右クリックし、
・ [編集] → [行削除] を選択する。



③ 行が削除される。

ポイント

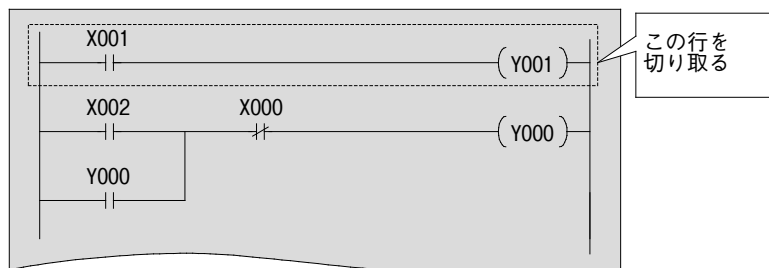
行削除のばあいはグレー表示されませんが

変換 (F4) を押し内容を確定してください。

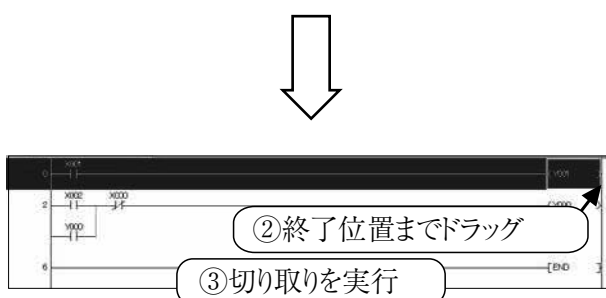
3.5.3 回路の切り取り・コピー（貼り付け）

① 切り取り


[編集する回路]

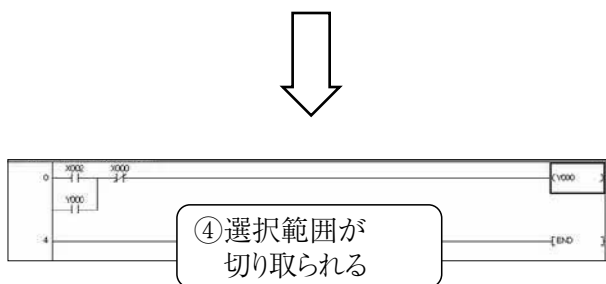


① 切り取りする回路の先頭にカーソルを移動する。



② 終了位置までドラッグして放す。

③ ツールバーの 、またはメニューから [編集] → [切り取り] (Ctrl + X) を選択し、切り取りを実行する。

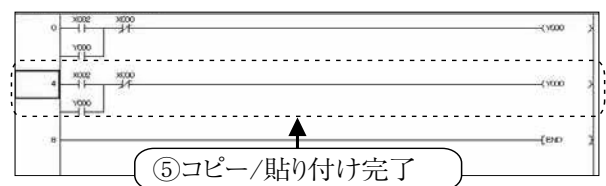
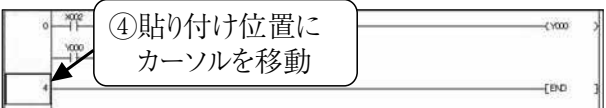
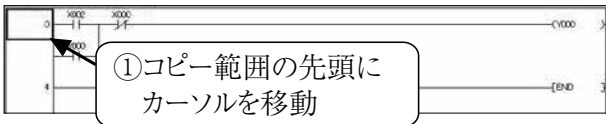
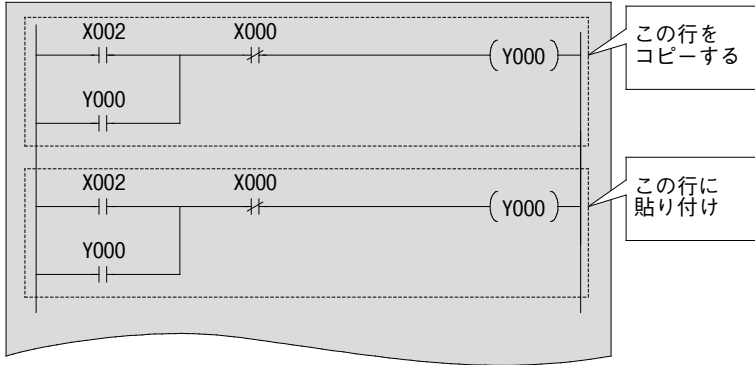


④ 選択範囲が切り取られる。

回路の一部を切り取りしたばあいは、グレー表示が残るので、回路を修正した後 **F4** (変換) キーで確定する。

②コピー（貼り付け）


[コピー（貼り付け）する回路]



前項で“切り取り”した回路を引き続き編集する。

① コピーする回路の先頭にカーソルを移動する。

② 終了位置までドラッグして放す。

③ ツールバーの 、またはメニューから [編集] → [コピー] (**Ctrl** + **C**) を選択する。


④ 貼り付けする位置にカーソルを移動する。

ポイント

Insert キーの切り換え

「上書」モード：カーソル位置に上書きで貼り付けされます。

「挿入」モード：カーソル位置の上側に挿入されます。

⑤ ツールバーの 、またはメニューから [編集] → [貼り付け] (**Ctrl** + **V**) を選択する。

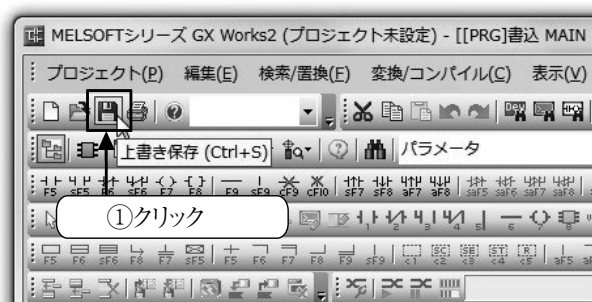
回路の一部を貼り付けしたばあいは、グレー表示が残るので、回路を修正した後 **F4** (変換) キーで確定する。


3.6 作成した回路の保存

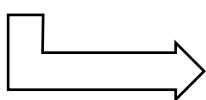
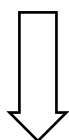
3.6.1 新規保存・上書き保存

ポイント

プログラムに未変換回路があるばあいは、**変換** (F4) 操作を完了させた後、保存操作を行ってください。



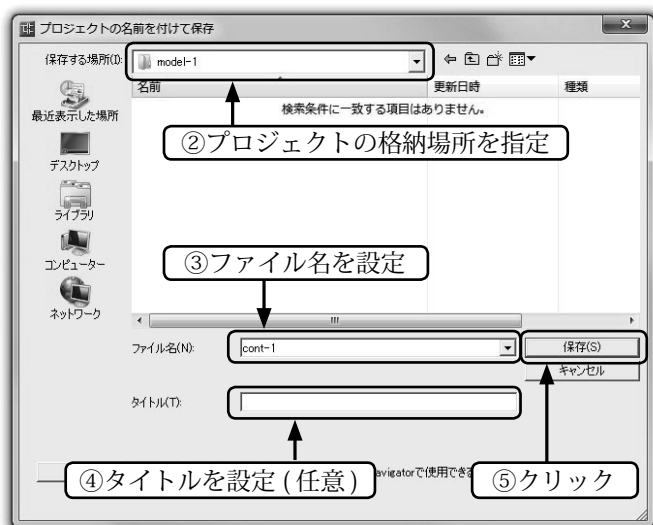
- ① ツールバーの 、またはメニューから [プロジェクト] → [上書き保存] (Ctrl + S) または、[名前を付けて保存] を選択する。



(上書きのばあい)

プログラムの保存完了

(新規に保存するばあいのみ)



- ② プロジェクトの格納場所を指定する。
- ③ ファイル名を設定する。
- ④ プログラムの内容などを示すタイトル文を設定する。(任意)
- ⑤ **保存** をクリックする

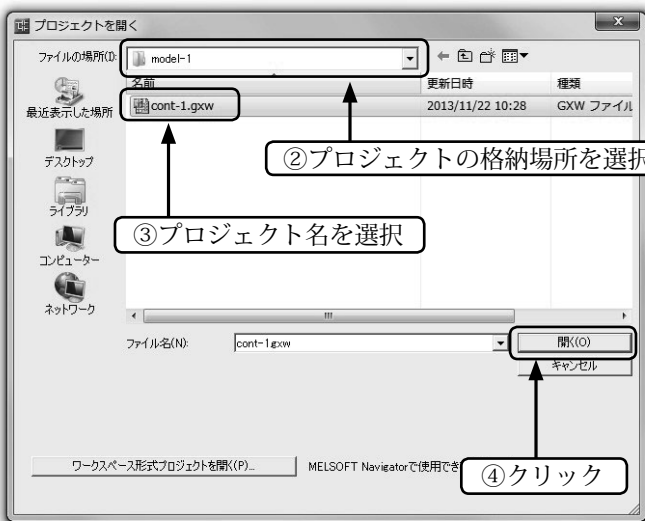
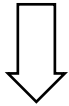
3.6.2 プロジェクトの読出し

参考

読出し操作時に別のプロジェクトが開いているばあいは、そのプロジェクトは閉じられます。
プロジェクトに未変換回路があったり、未保存のばあいは警告メッセージが表示されます。




①クリック



②プロジェクトの格納場所を選択

③プロジェクト名を選択

④クリック

① ツールバーの 、またはメニューから [プロジェクト] → [開く] (Ctrl + O) を選択する。

- ② プロジェクトの格納場所を選択する。
- ③ 読み出すプロジェクトを選択する。
- ④ **開く** をクリックしプロジェクトを読み出す。


3.7 プログラムのデバッグ

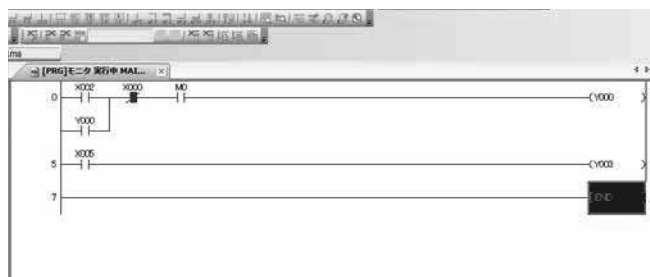
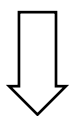
シーケンサとの接続やプログラムの書込みについては、前述の「シーケンサへのプログラム書込み」を参照してください。

3.7.1 回路モニタ

回路表示しながら接点の導通状態やコイルの駆動状態をモニタします。（表示内容は、前述の「プログラムの動作モニタ」を参照してください）




- ① ツールバーの 、または、メニューから [オンライン] → [モニタ] → [モニタ開始(全ウィンドウ)] を選択する。



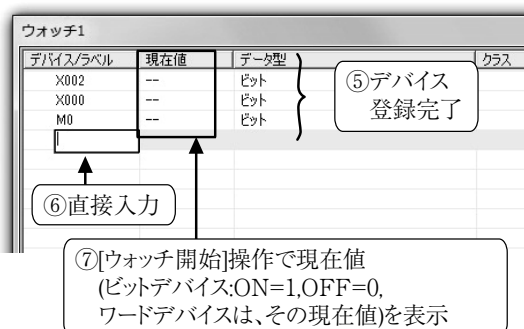
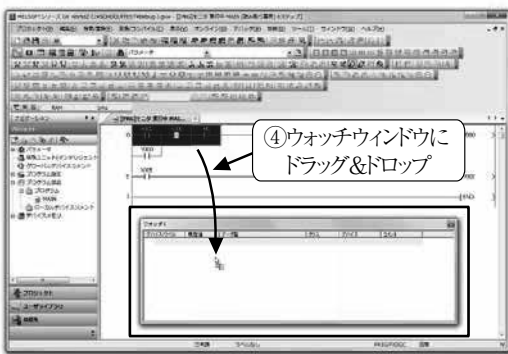
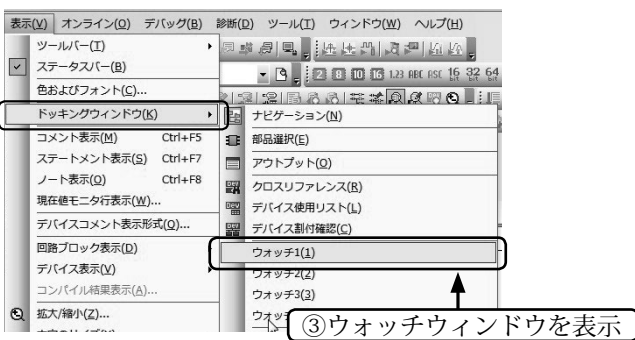
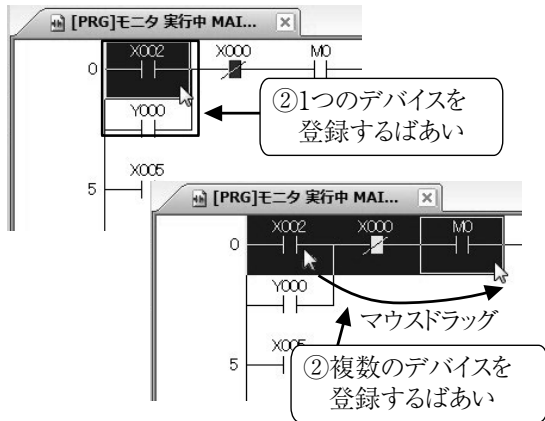
- ② 回路モニタウインドウに回路の ON/OFF 状態やワードデバイス（タイマ、カウンタ、データレジスタ）の現在値が表示される。

参考

- GX Works2 では、（モニタ停止）アイコン、または [オンライン] → [モニタ] → [モニタ停止] を選択し、モニタを停止します。回路編集は、モニタ停止中に行えます。

3.7.2 デバイス登録モニタ


回路モニタウィンドウで1つのデバイス、または回路図の範囲を指定し、この部分にあるデバイスをウォッチウィンドウに登録します。



① 回路モニタ状態にする。(前述の「回路モニタ」参照)

② ・1つのデバイスを登録するばあいは、デバイスをマウスクリックで選択する。
・複数のデバイスを登録するばあいは、その範囲をマウสดラッグして選択する。

③ [表示] → [ドッキングウィンドウ] → [ウォッチ1] でウォッチウィンドウを表示する。

④ 登録したいデバイスを選択し、マウスのアイコンが  に変われば、ウォッチウィンドウにドラッグ&ドロップする。

⑤ ウォッチウィンドウに選択したデバイスが登録される。
⑥ 「デバイス/ラベル」の空欄に“X0”, “M0”, “D0”などのデバイス名を直接入力することもできる。
⑦ メニューから [オンライン] → [ウォッチ] → [ウォッチ開始] を選択する。

3.7.3 デバイス一括モニタ

先頭デバイス番号を指定して連続するデバイスをモニタします。

- ① 回路モニタ状態にする。(前述の「回路モニタ」参照)
- ② メニューから [オンライン] → [モニタ] → [デバイス / バッファメモリ一括モニタ] を選択する。



- ③ 「デバイス一括モニタ」 ウィンドウにモニタするデバイスの先頭番号を入力し **Enter** キーを押す。

(注) タイマ、カウンタを指定するばあいは、[参照] をクリックしプログラムの項目の「MAIN」を指定する。

- ④ デバイスの動作に応じて動作状態が表示される。
 - ・ビットデバイス (X, Y, M, S) : ON = 1, OFF = 0
 - ・タイマカウンタ : 接点 / コイルの ON/OFF 状態、設定値、現在値
 - ・データレジスタ : 現在値
- ⑤ モニタデータを表示している部分をマウス選択した後、[現在値変更] をクリックすると、ビットデバイスの強制 ON/OFF やワードデバイスの現在値変更が行える。

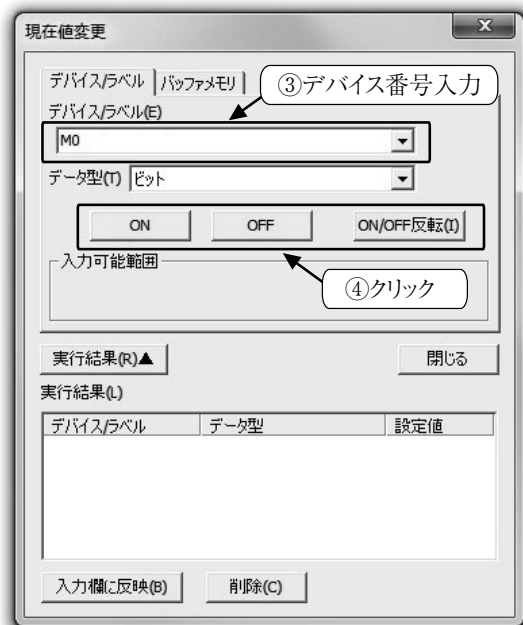
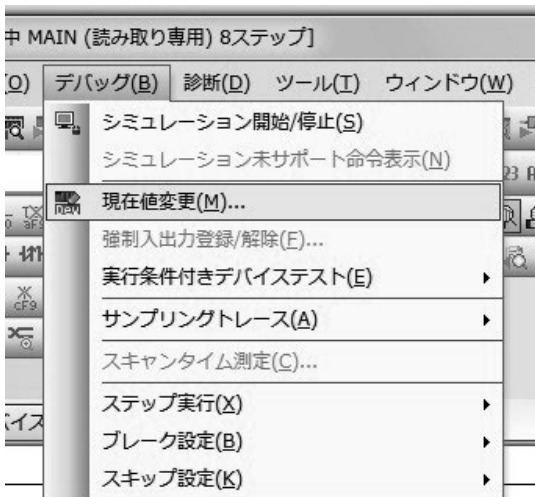
3.7.4 デバイステスト

① 強制 ON/OFF

シーケンサのビットデバイス (M,Y,T,C など) を強制的に ON/OFF します。

入力 (X) を強制 ON/OFF するとシーケンサが RUN しているときには、1 演算周期のみの ON/OFF 動作となります。出力 (Y) の動作確認を行う際は、シーケンサを STOP 状態にしてください。

- ① 回路モニタ状態にする。(前述の「回路モニタ」参照)
- ② メニューから [デバッグ] → [現在値変更] を選択する。



- ③ 強制 ON/OFF するデバイス番号を入力する。
- ④ ・[強制 ON] : デバイスを ON する。
・[強制 OFF] : デバイスを OFF する。
・[強制 ON/OFF 反転] : 押すたびにデバイスの ON/OFF をくり返す。

参考

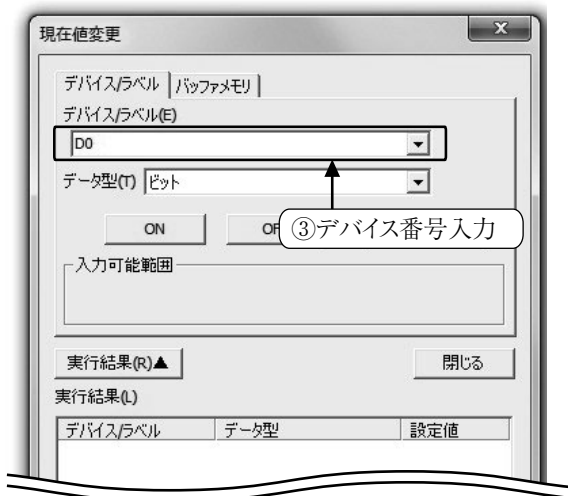
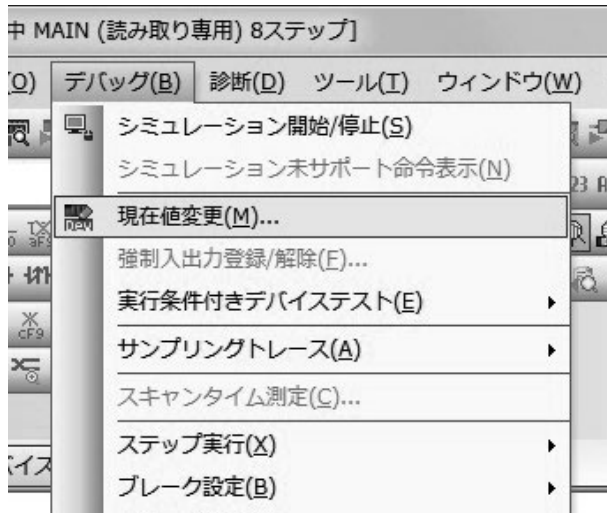
強制 ON/OFF (回路モニタウインドウ)

- 「回路モニタウインドウ」上の、任意のビットデバイス (接点、コイル) を [Shift] キーを押しながら、ダブルクリックすると、指定デバイスを強制的に ON/OFF できます。

②ワードデバイスの現在値変更

シーケンサのワードデバイス（T、C、D など）の現在値を指定した値に変更します。

- ① 回路モニタ状態にする。（前述の「回路モニタ」参照）
- ② メニューから[デバッグ] → [現在値変更] を選択する。



- ③ 変更するデバイス番号を入力し **Enter** キーを押す。



- ④ 変更する値を入力する。

- ⑤ [設定] をクリックする。

③ウォッチウィンドウを使った、強制 ON/OFF と現在値変更

ウォッチウィンドウからビットデバイス (M, Y など) を強制的に ON/OFF したり、ワードデバイス (T, C, D など) の現在値を変更します。

入力 (X) を強制 ON/OFF するとシーケンサが RUN しているときには、1 演算周期のみの ON/OFF 動作となります。出力 (Y) の動作確認を行う際は、シーケンサを STOP 状態にしてください。



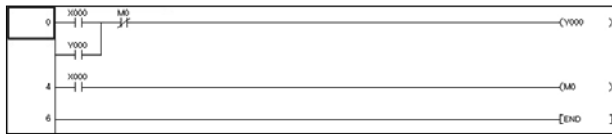
①“デバイス / ラベル” 欄にデバイス番号を入力し、ウォッチウィンドウに登録する。

(注) 登録後は、メニューから [オンライン] → [ウォッチ] → [ウォッチ開始] を選択する。

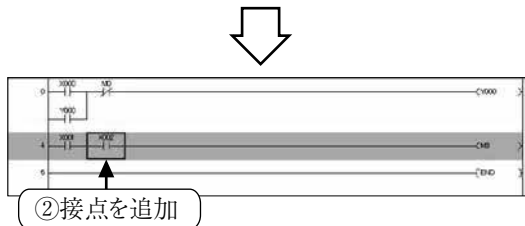
②“現在値” 欄に変更値を入力し **Enter** キーを押す。
・ビットデバイス (X, Y など)
: ON は「1」、OFF は「0」を入力
・ワードデバイス (T, C, D など)
: デバイスが扱うことのできる範囲の数値を入力

3.7.5 プログラムの RUN 中書込み

シーケンサ RUN 中に修正した回路部分のみをシーケンサに書込みます。
プログラム全体を転送しないため、プログラムの書込みが短時間に行えます。



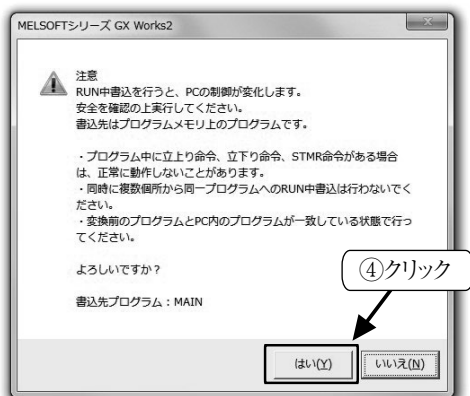
① 左の回路に接点を追加する例で説明する。



② 接点を追加する。
回路ブロックがグレー表示される。

RUN 中書込み [Shift] + [F4]

③ [Shift] + [F4]、またはメニューバーから [変換 / コンパイル] → [変換 + RUN 中書込] を選択する。



④ プログラムの変更によるシーケンサの制御が変化することに安全上の問題等がないことなど、注意メッセージの内容を確認し [はい] をクリックする。



⑤ “RUN 中書込処理が完了しました。” のメッセージが表示されるので [OK] をクリックする。

注意

- 修正前のシーケンサ内のプログラムとパソコン内のプログラムが一致していないと書込みできません。一致するか不明なときは事前に照合するか、[PC 書込] で一括転送してください。

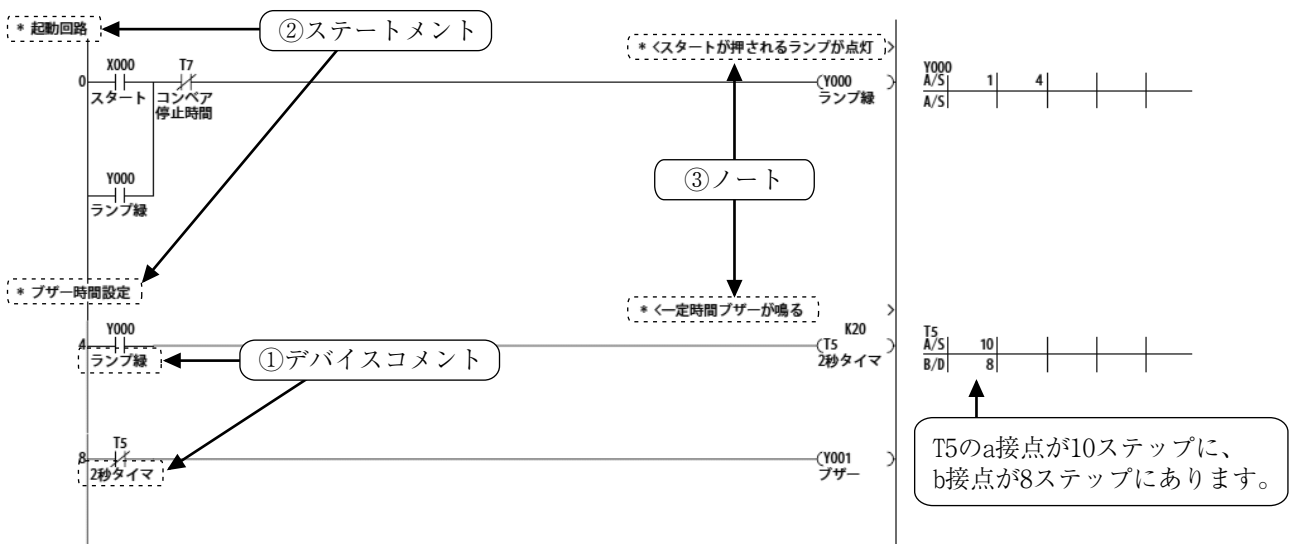
3.8 コメント入力

3.8.1 コメントの種類

次の3種類のコメントを入力することができます。

種類	目的	文字数(全角)	備考
①デバイスコメント	各デバイスごとに役割や用途を表すコメント。	16 (シーケンサへは8文字まで)	シーケンサに書込むばあいは、パラメータの「コメント容量設定」が必要。また書込みする「コメント範囲設定」が必要。
②ステートメント	回路ブロックに対して役割や用途を表すコメント。	32	パソコンソフト側だけのコメント(周辺)になります。(シーケンサには入りません)
③ノート	出力命令に対して役割や用途を表すコメント。	16	パソコンソフト側だけのコメント(周辺)になります。(シーケンサには入りません)

[コメント例]



ポイント	コメントの表示方法
	<ul style="list-style-type: none"> ● メニューから [表示] → [コメント表示] を選択しコメントを表示させます。 ● コメント表示を中止するばあいは、再度上記の操作を行います。

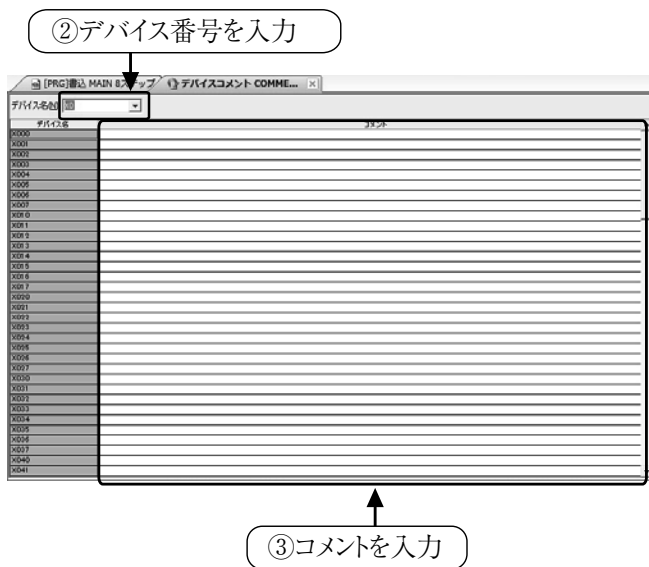
ポイント	<h3>GX Works2 のグローバルデバイスコメントとローカルデバイスコメント</h3> <ul style="list-style-type: none"> ● [グローバルデバイスコメント] : シーケンサに書き込むことのできるコメントです。 ● [ローカルデバイスコメント] : ローカルデバイスコメントを新規設定すると、グローバルデバイスコメントとは別のコメントを複数作成することができます。 また、GX Developer ではプログラム別コメントという名称で、QnH, QnU などでは使用可能ですが、FX シリーズではシーケンサに書き込むことはできません。通常は「グローバルデバイスコメント」を選択してください。
-------------	---

3.8.2 デバイスコメントの作成操作

① 一覧表からの入力方法



- ① プロジェクト一覧の [グローバルデバイスコメント] をダブルクリックする。

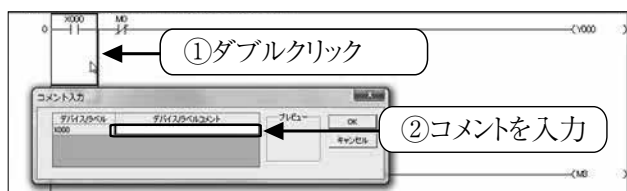



- ② 「デバイス名」にコメントを作成するデバイスの先頭番号を入力し、**[Enter]** キーを押す。

- ③ 「コメント」列にコメントを入力する。


- ・ 他のデバイスのコメントを入力するときは、②でデバイス番号を再入力する。

② 回路図からの入力方法



- ① ツールバーから  をクリックし、コメントを入力する回路図記号をダブルクリックする。

- ② 「コメント入力」ウインドウの「デバイス / ラベルコメント」列にコメントを入力し、**[OK]** をクリックする。

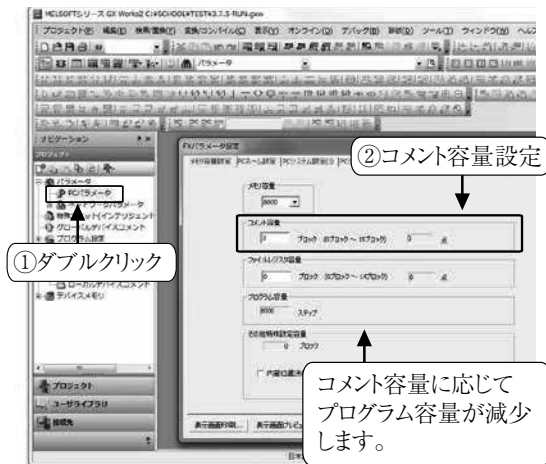
- ・ 操作を終了するばあいはツールバーの  を再度クリックする。

ポイント

シーケンサにデバイスコメントを書込みする設定

シーケンサにデバイスコメントを書込むためには「パラメータ設定」と「コメント範囲設定」が必要です。

1) パラメータ設定

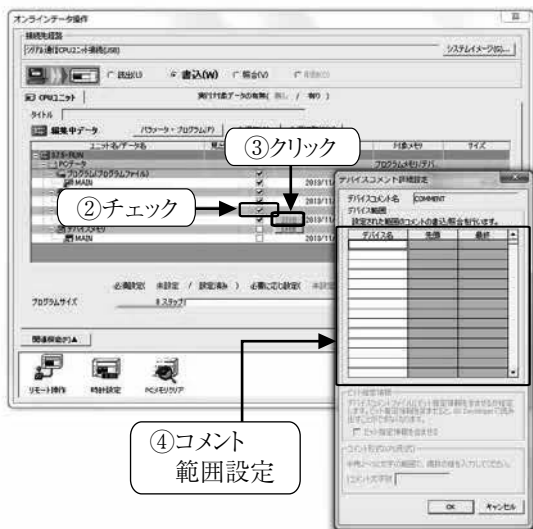


①[パラメータ] → [PC パラメータ] をダブルクリックして選択します。

②「コメント容量」設定に“ブロック数”を設定します。

1 ブロックあたり 50 点のコメントに相当し、プログラム容量 500 ステップ分を占有します。

2) コメント範囲設定



①メニューから [オンライン] → [PC 書込] を選択します。

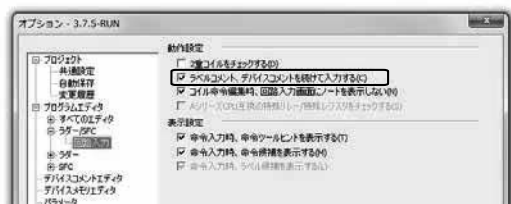
②“グローバルデバイスコメント”にチェックを入れます。

③ [詳細] をクリックします。

④デバイスコメント詳細設定ダイアログに、シーケンサに書込みするデバイスの種類と範囲を設定します。

参考

回路作成時に、コメントを入力する設定 (2 通りの方法)

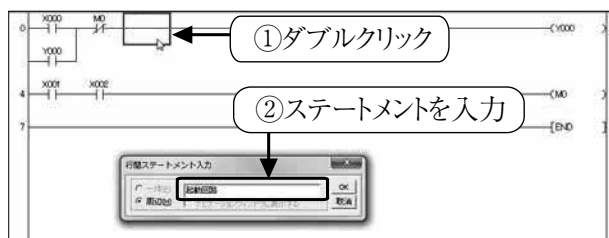



- メニューから [ツール] → [オプション] を選択し、設定ツリーの [プログラムエディタ] → [ラダー / SFC] → [回路入力] を選択し「ラベルコメント、デバイスコメントを続けて入力する」にチェックを入れます。


この設定を行うと、回路作成時に回路入力操作に続いて「コメント入力」ウィンドウが表示されます。

- 回路入力時、左記のアイコンをクリックし、切替えを行います。

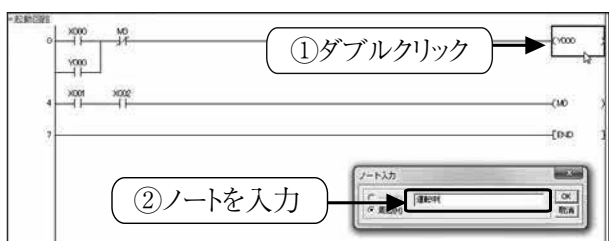
3.8.3 ステートメントの作成操作





- ① ツールバーから  をクリックし、ステートメントを入力する回路ブロックの任意の部分ダブルクリックする。
- ② 「行間ステートメント入力」 ウィンドウにステートメントを入力し [OK] をクリックする。

• 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックする。

3.8.4 ノートの作成操作



- ① ツールバーから  をクリックし、ノートを入力する出力命令記号をダブルクリックする。
- ② 「ノート入力」 ウィンドウにノートを入力し [OK] をクリックする。

• 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックする。

命令なんてむずかしくない!

第4章

シーケンス命令について

これまでの章では…

シーケンサは多数のリレーやタイマ、カウンタの集合体であって、その内部のシーケンスはプログラミング用周辺機器の操作で配線を行うものであることを述べました。この配線作業に当たっては接点やコイルのつながり方、コイルの種類に応じたルールが必要であり、これが命令になります。

命令の形式には命令語 + デバイス、または命令語単独で機能するものがあります。

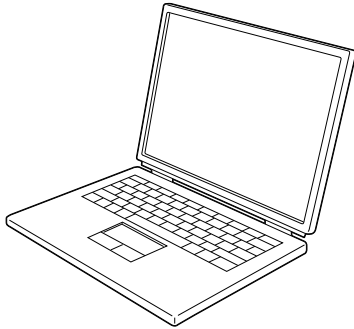
この章では、シーケンサのプログラムを行うために、基本となる命令のいくつかを紹介します。

それぞれの命令がもつ意味を覚えてください。

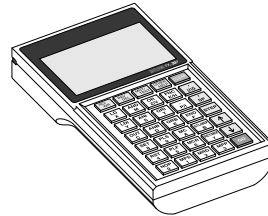
4.1 命令を覚えよう

4.1.1 命令とプログラム

シーケンスプログラムを入力するための周辺機器（プログラミング装置）には、画面上にシーケンス回路を作画していくものと、命令語でプログラムを入力するもの（リストプログラム）があります。これらはプログラムを入力する方法が異なるだけで、プログラム自体は同じものになります。



回路図で入力するもの
(パソコン用プログラミングソフトウェア)



命令語で入力するもの
(ハンディプログラミングパネルなど)

下にシーケンスの各命令とそれぞれの命令が意味する回路図を示します。

記号、呼称	機能	回路表示と対象デバイス
LD ロード	a接点 演算開始	
LDI ロードインバース	b接点 演算開始	
AND アンド	a接点 直列接続	
ANI アンドインバース	b接点 直列接続	
OR オア	a接点 並列接続	
ORI オアインバース	b接点 並列接続	
ANB アンドブロック	ブロック間 直列接続	
ORB オアブロック	ブロック間 並列接続	
OUT アウト	コイル駆動命令	
SET セット	動作保持 コイル命令	
RST リセット	動作保持解除 コイル命令	
NOP ノップ	無処理	プログラム消去または スペース用
END エンド	プログラム終了	プログラム 終了 0ステップへ リターン

- 回路表示に用いられる \neg 、 $\bar{}$ は接点を表わし、入力リレーや出力リレー、補助リレー、タイマ、カウンタの ON/OFF によって導通の状態や不動通の状態になります。
また、 \neg ○、 \neg SET はコイルの駆動を表しています。

4.1.2 プログラムのしくみ

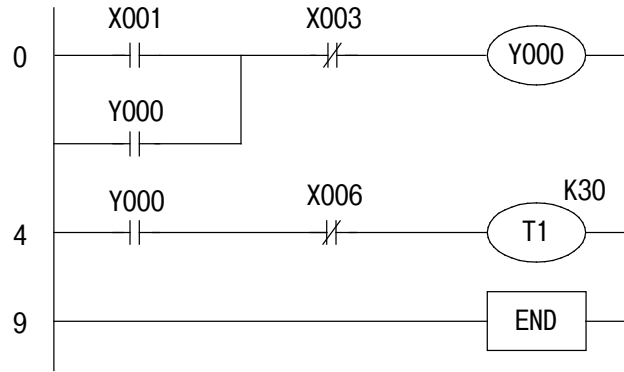
シーケンス制御を行うための内部シーケンスは、シーケンスプログラムとして、命令リスト(プログラムリスト) や回路図(ラダー図) として作成します。

命令リスト(プログラムリスト)

ステップ 番号	命 令	
	命令語	デバイス(番号) (オペランド)
0	LD	X001
1	OR	Y000
2	ANI	X003
3	OUT	Y000
4	LD	Y000
5	ANI	X006
6	OUT	T1 K30
9	END	

↕ 繰返し演算

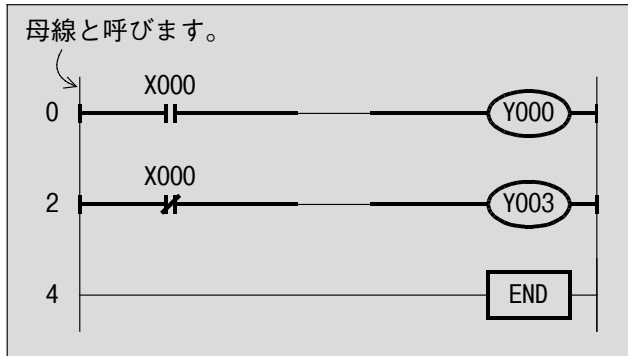
回路図(ラダー図)



- プログラムは、命令語とデバイス(オペランド)が多数集まって構成されています。
これらの命令には順番に番号が付けられ、これを**ステップ番号**といいます。(ステップ番号は自動的に管理されています)
- 「**命令**」は、「**命令語 + デバイス**」で構成されます。ただし、命令語にはデバイスを伴わない命令もあります。
また、命令語を単に命令と表現することもあります。
- プログラムのステップ数は、使用するシーケンサが持つ“プログラムメモリ容量”の範囲まで作成することができます。
これを**シーケンサのプログラム容量**といいます。
例えば、FX1S シーケンサは「2000」ステップ、FX3G シーケンサは「32000」ステップ、FX3U シーケンサは「64000」ステップのプログラムメモリを内蔵しています。
- 命令は 0 ステップから END 命令までが繰返して実行されます。これを**サイクリック演算**といい、一巡に要する時間を**演算周期(スキャンタイム)**といいます。
演算周期はプログラムの内容や実際の処理順序により変化しますが、通常数 ms ~ 数十 ms 程度の値となります。
- 回路図(ラダー図)形式で作成したシーケンスプログラムも、シーケンサ内のプログラムメモリには“命令リスト(プログラムリスト)”形式で格納されます。
パソコンを使ったプログラミングソフトウェアでは“命令リスト(プログラムリスト)”と回路図(ラダー図)の相互変換が行われています。

4.1.3 a 接点, b 接点, OUT 命令, END 命令

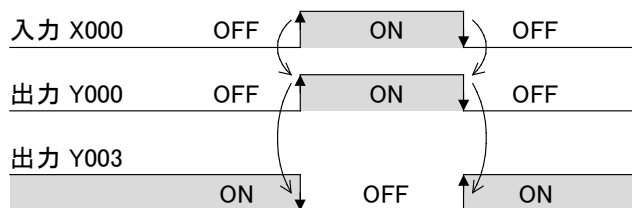
回路プログラム



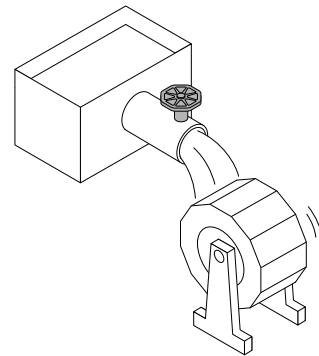
ステップ番号

プログラムの順番と、プログラムの大きさを表します。
リストプログラムの順に命令をプログラムしていくとシーケンサが自動的にステップ番号を割り当ててくれます。

上のプログラムでは …



入力 X000 が ON のとき出力 Y000 が ON
 入力 X000 が OFF のとき出力 Y003 が ON



参考

命令リストによるプログラミング

LD

ロード
a 接点 (常開接点)
演算開始

LDI

ロードインバース
b 接点 (常閉接点)
演算開始

OUT

アウト
コイル駆動命令

END

エンド
プログラムの終わりに用いる命令

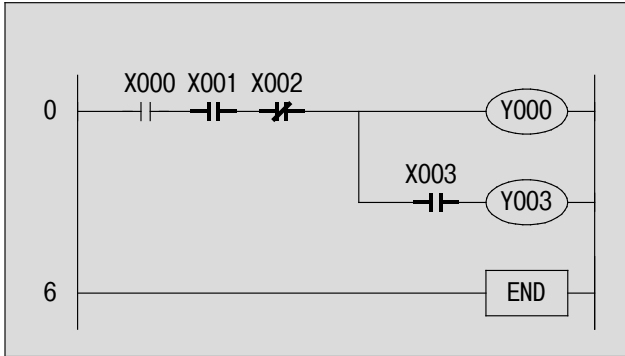
リストプログラム

ステップ	命令
0	LD X000
1	OUT Y000
2	LDI X000
3	OUT Y003
4	END

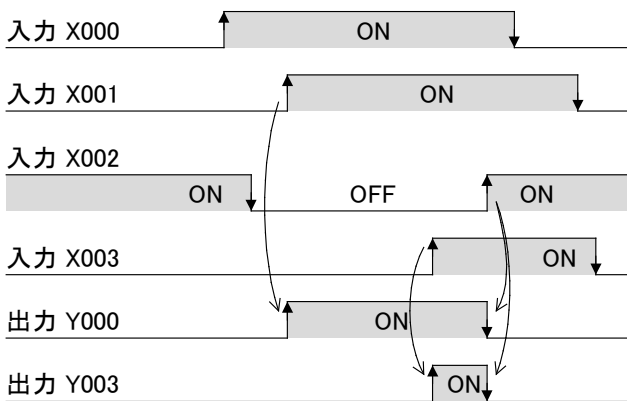
母線に対して一番最初に用いる a 接点に LD (ロード)、b 接点には LDI (ロードインバース) 命令を用います。LD や LDI などの接点命令は入力リレー X、出力リレー Y、タイマ T、カウンタ C、補助リレー M などのデバイスに対して用いられます。OUT などのコイル駆動命令は入力リレー X 以外のデバイスに用いられます。

4.1.4 直列条件

回路プログラム

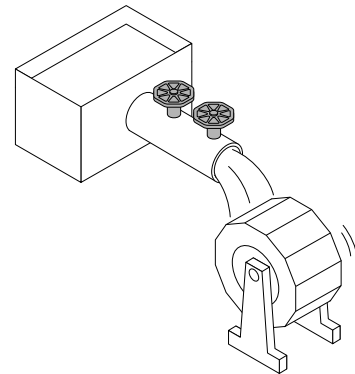


上のプログラムでは …



入力 X000 が ON、X001 が ON、X002 が OFF のとき、出力 Y000 が ON になります。

入力 X000 が ON、X001 が ON、X002 が OFF、X003 が ON のとき、出力 Y003 が ON になります。



参考

命令リストによるプログラミング

AND

アンド
a 接点 (常開接点) の
直列接続命令

ANI

アンドインバース
b 接点 (常閉接点) の
直列接続命令

LD や LDI の後に直列に接続された a 接点に AND (アンド)、b 接点には ANI (アンドインバース) 命令を用います。

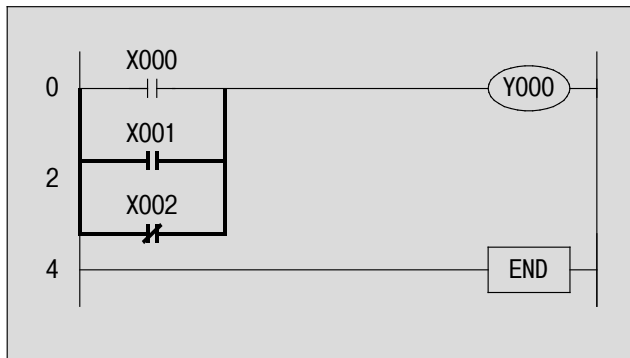
リストプログラム

ステップ	命令
0	LD X000
1	AND X001
2	ANI X002
3	OUT Y000
4	AND X003
5	OUT Y003
6	END

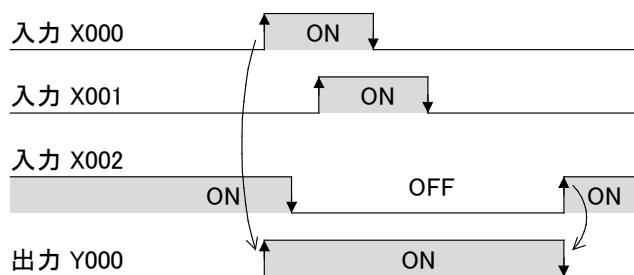
Y000 や Y003 は、これを駆動している直列の接点がすべて導通している時に動作します。

4.1.5 並列条件

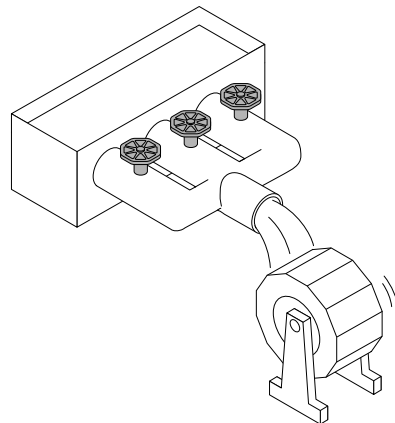
回路プログラム



上のプログラムでは …



入力 X000 が ON、X001 が ON、X002 が OFF のうち 1 つでも条件がそろえば、出力 Y000 が ON します。



参考

命令リストによるプログラミング

OR

オア
a 接点 (常開接点) の
並列接続命令

ORI

オアインバース
b 接点 (常閉接点) の
並列接続命令

リストプログラム

ステップ	命令
0	LD X000
1	OR X001
2	ORI X002
3	OUT Y000
4	END

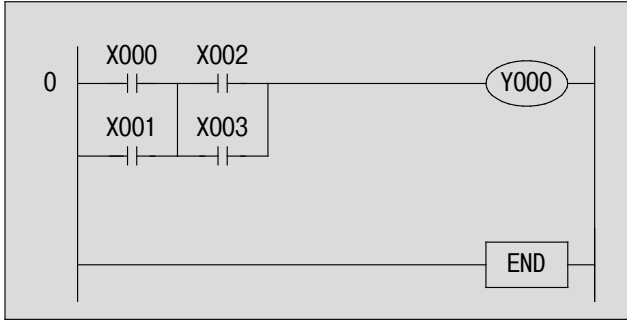
LD や LDI に並列に接続された a 接点に OR (オア)、b 接点には ORI (オアインバース) 命令を用います。

上図の出力 Y000 はこれを駆動している並列の接点のうち 1 つでも導通しているときに動作します。

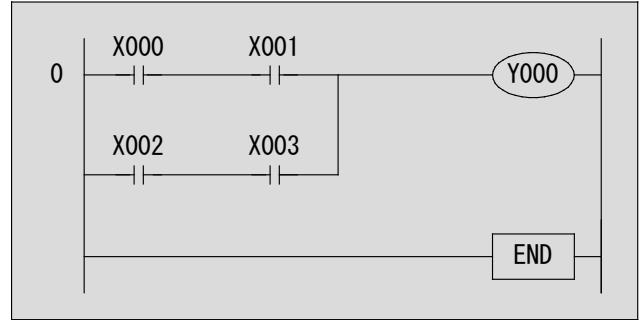
4.1.6 直列・並列条件を含むプログラム

回路プログラム

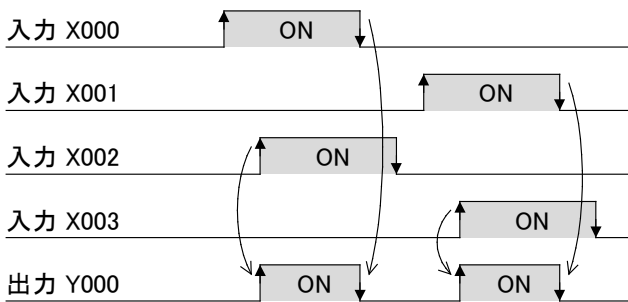
プログラム例①



プログラム例②

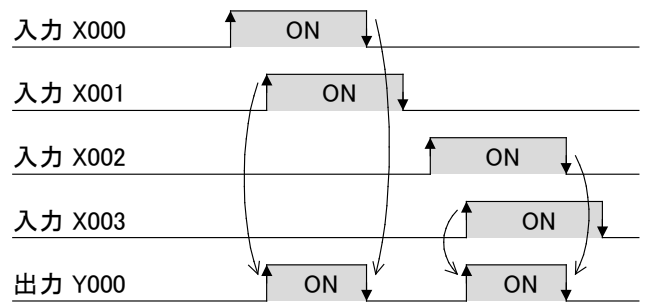


上のプログラムでは …



入力 X000、または X001 のどちらかと X002 または X003 のどちらかが同時に ON しているときに Y000 が動作します。

上のプログラムでは …



入力 X000 と X001 が同時に ON しているか、X002 と X003 が同時に ON しているときに、出力 Y000 が動作します。

参考		命令リストによるプログラミング	
プログラム例①		プログラム例②	
リストプログラム		リストプログラム	
ステップ	命令	ステップ	命令
0	LD X000	0	LD X000
1	OR X001	1	AND X001
2	LD X002	2	LD X002
3	OR X003	3	AND X003
4	ANB	4	ORB
5	OUT Y000	5	OUT Y000
6	END	6	END

ANB, ORB 命令の詳細は付録をご参照ください。

4.1.7 SET 命令, RST 命令

SET

セット
動作保持出力命令

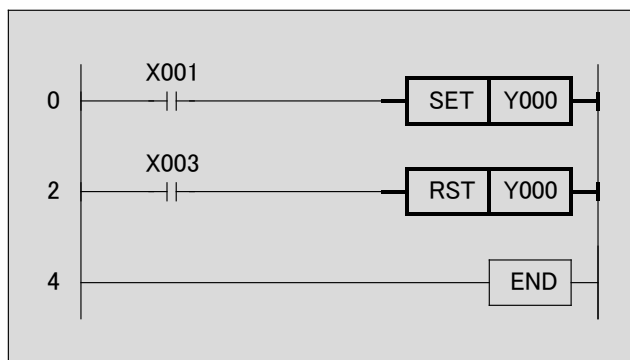
RST

リセット
動作保持解除命令

SET/RST 命令は出力リレー Y、補助リレー M などに対して用いられます。

その他、カウンタや積算タイマに対しても RST 命令が用いられます。

回路プログラム



OUT 命令と同様に、コイルを駆動させる命令です。

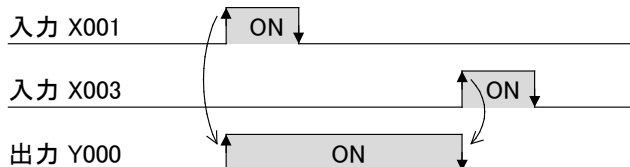
OUT 命令では、コイルを駆動させる接点が ON から OFF になると OUT 命令でかかれたコイルも OFF になりますが、SET (セット) 命令を用いると、接点が ON から OFF に変化してもコイルは ON のまま動作を保持します。SET (セット) 命令で駆動されたコイルを ON から OFF にするために RST (リセット) 命令を用います。

● 入力方法

[] SET Y0
F8 スペース

[] RST Y0
F8 スペース

上のプログラムでは …



入力 X001 を ON にすると出力 Y000 が ON になります。
その後、入力 X001 を ON から OFF にしても Y000 は ON のまま動作を保持します。

入力 X003 を ON すると出力 Y000 が OFF になります。

参考

命令リストによるプログラミング

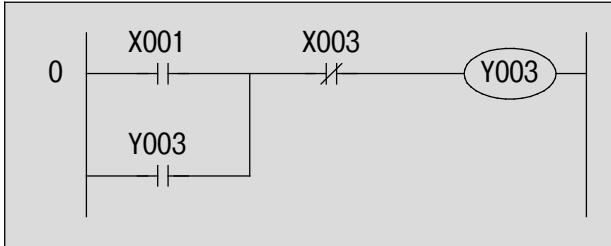
リストプログラム

ステップ	命令
0	LD X001
1	SET Y000
2	LD X003
3	RST Y000
4	END

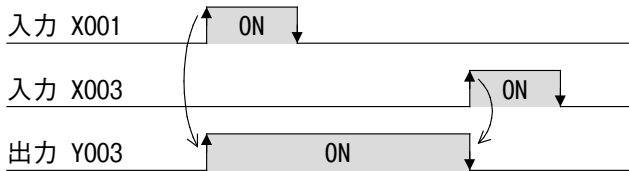
4.1.8 自己保持回路について

シーケンスを組むことにより出力の動作保持やその解除をさせることができます。

回路プログラム



上のプログラムでは …

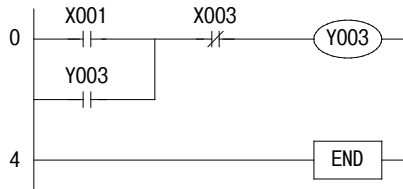


- X001 が ON、X003 が OFF のときに Y003 が ON します。
- X001 を OFF しても Y003 は動作を継続します（自己保持動作）が X003 を ON させると OFF になります。

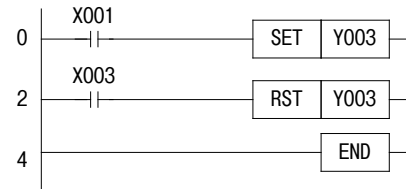
参考

どちらも同じ出力動作の保持回路

[出力の自己保持回路]



[出力の SET/RST 回路]



同じ動作になります

SET 命令を用いると、コイルを駆動する接点が OFF になっても出力の ON が保持されます。

また、出力 (Y) に対して何度でもプログラムでき、OUT コイルでのプログラムにくらべ二重コイル扱いになりません。自己保持回路にくらべ、同一の出力デバイスをプログラムの各所から直接 ON/OFF 制御したいばあいにも利用します。

参考

命令リストによるプログラミング

[出力の自己保持回路]

ステップ	命令
0	LD X001
1	OR Y003
2	ANI X003
3	OUT Y003
4	END

[出力の SET/RST 回路]

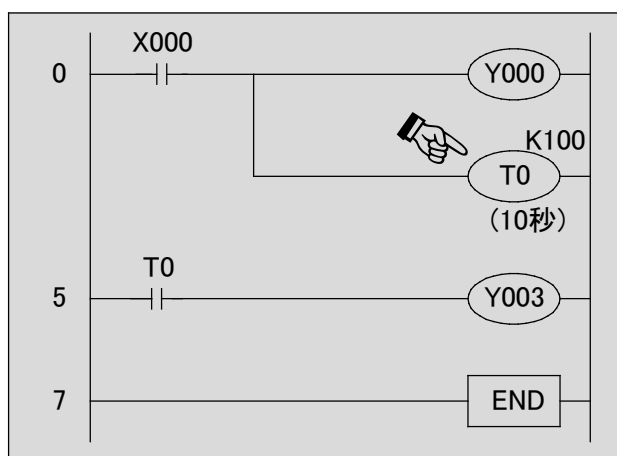
ステップ	命令
0	LD X001
1	SET Y003
2	LD X003
3	RST Y003
4	END

4.2 タイマ回路について

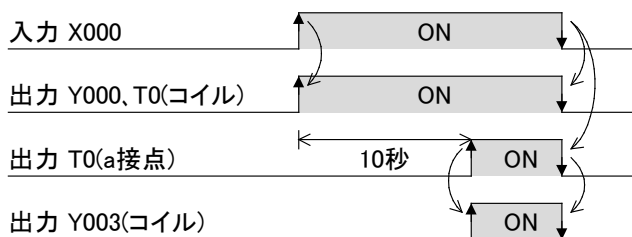
タイマ

タイマには様々のものがありますが、ここではマイクロシーケンサのもっているデジタルタイマのプログラムの仕方を説明します。

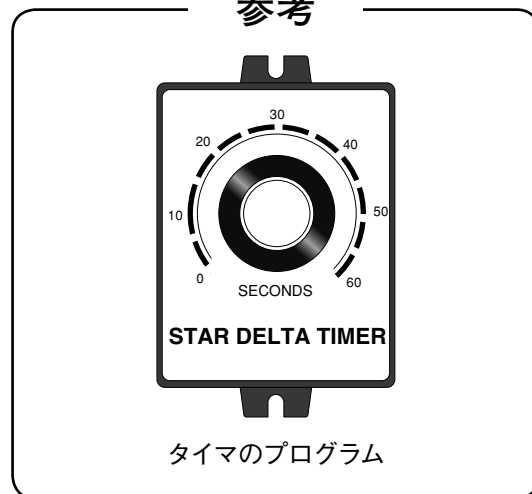
回路プログラム



上のプログラムでは …



参考



- タイマ接点はコイル通电後、所定の時間だけ遅れて動作します。(オンデレイタイマ)
この所定の時間を設定値と呼び、K で表します。設定値 K の値は、1 ~ 32,767 の値が設定できます。
例えば、K100 の時は 10 秒のタイマになります。*1
- タイマ駆動中に X000 を OFF にすると、タイマの現在値が 0 に戻り、タイマ接点も OFF になります。

● 入力方法

`()` T0 K100
F7 スペース

* 1 : 100ms (0.1 秒) ベースのタイマ使用時

参考

命令リストによるプログラミング

リストプログラム

ステップ	命令
0	LD X000
1	OUT Y000
2	OUT T0 K100

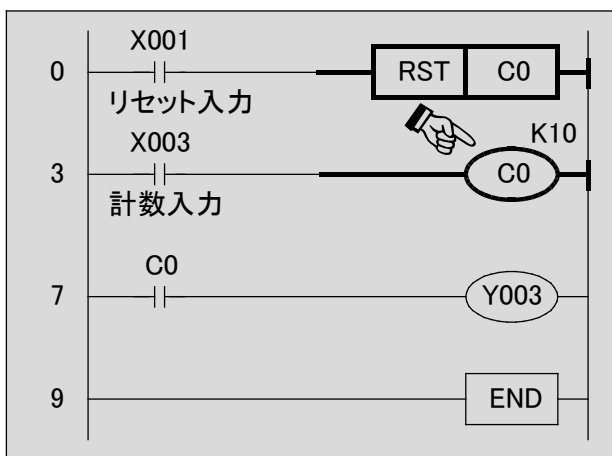
ステップ	命令
5	LD T0
6	OUT Y003
7	END

4.3 カウンタ回路について

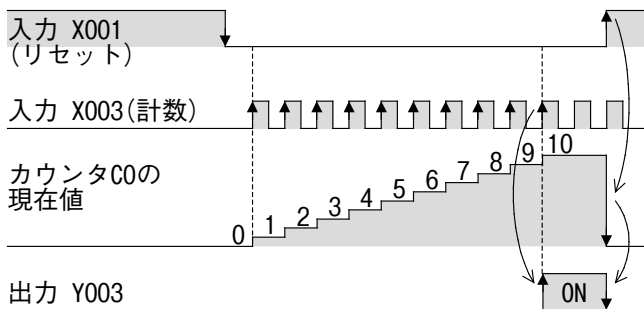
カウンタ

カウンタには様々のものがありますが、ここではマイクロシーケンサのもっている一般用カウンタのプログラムの仕方を説明します。

回路プログラム

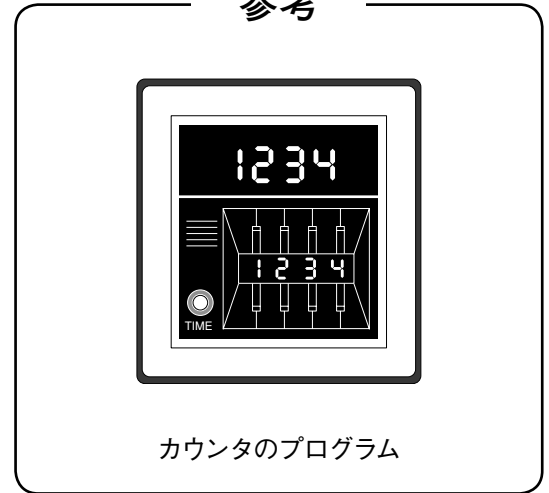


上のプログラムでは …



() C0 K10
F7 スペース

参考



- カウンタは、接点 (X003) が OFF → ON に変化する回数をかぞえます。
この接点 (X003) のことを計数入力と呼び、カウンタによって数えた数を現在値と呼びます。
また、カウンタ接点は現在値が所定の数 (設定値) に達すると動作します。
設定値には、1 ~ 32,767 までの値が設定できます。
- カウントアップ後、カウンタの現在値は変化せず、出力接点も動作したままとなります。
- リセット入力 X001 を ON とするとカウンタの現在値は 0 となり、カウンタ接点も OFF になります。
- 入力方法

参考

命令リストによるプログラミング

リストプログラム

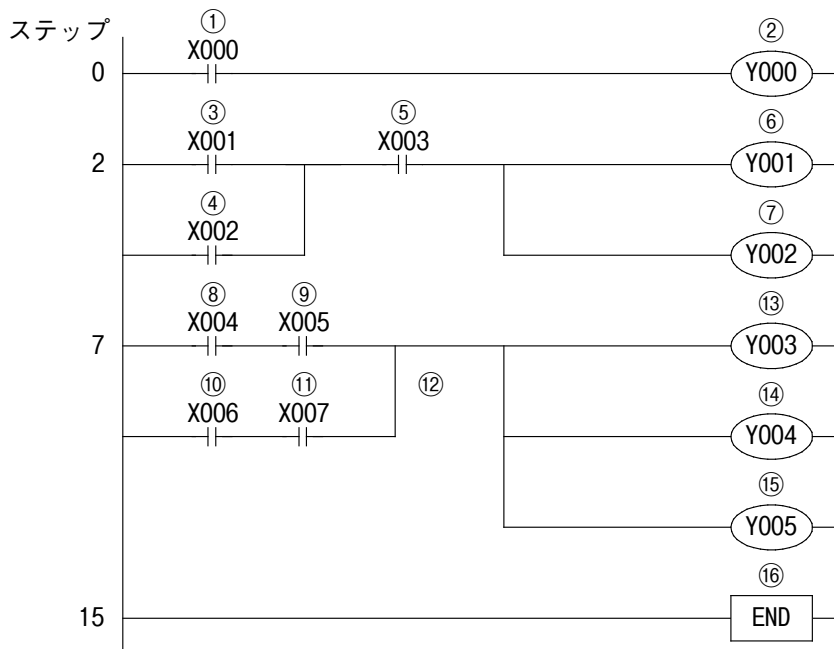
ステップ	命令
0	LD X001
1	RST C0
2	LD X003
4	OUT C0 K10

ステップ	命令
7	LD C0
8	OUT Y003
9	END

4.4 プログラムの順序は

プログラムの順序は

回路図のプログラムは、左から右、上から下の順に行います。



上のようなプログラムでは、①から⑯の順にプログラムを行います。

参考

命令リストによるプログラミング

順番	ステップ	命令
①	0	LD X000
②	1	OUT Y000
③	2	LD X001
④	3	OR X002
⑤	4	AND X003
⑥	5	OUT Y001
⑦	6	OUT Y002
⑧	7	LD X004
⑨	8	AND X005
⑩	9	LD X006
⑪	10	AND X007
⑫	11	ORB
⑬	12	OUT Y003
⑭	13	OUT Y004
⑮	14	OUT Y005
⑯	15	END

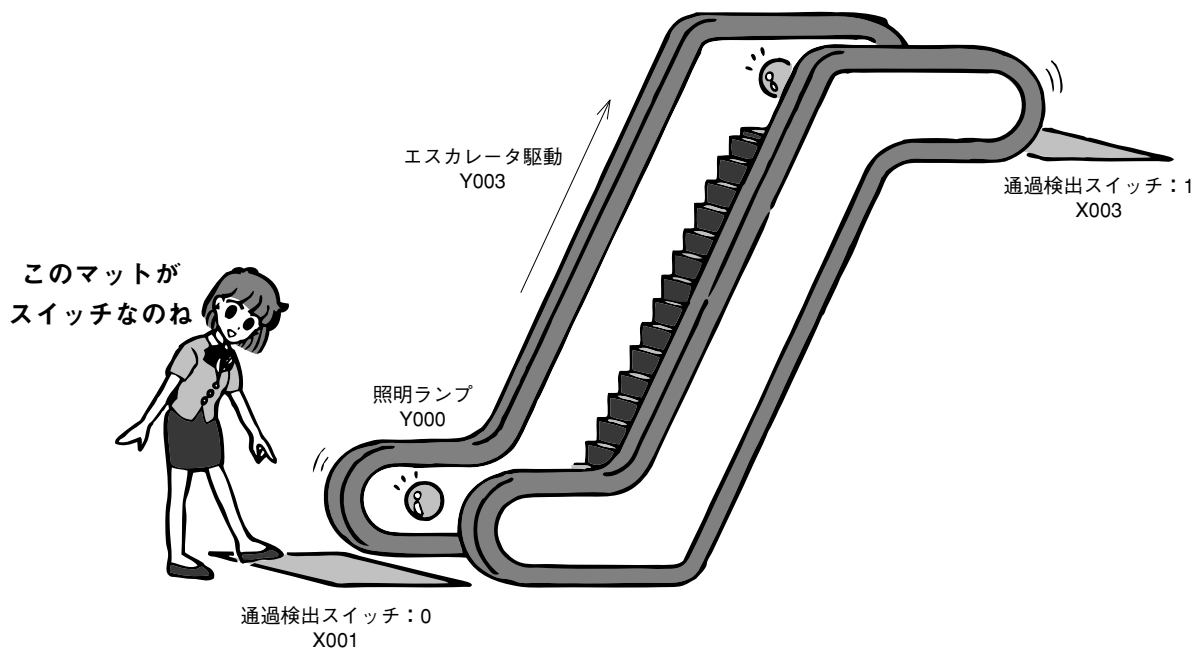
第5章

プログラム演習

理屈はほどほどにして…

この章では簡単な例題に基づいてプログラムやモニタなどの取扱操作全般を学習します。

5.1 導入事例 1 (エスカレータ制御)



エスカレータを例にシーケンサのプログラムを考えてみましょう。

《入出力割付》

入力	
X001	通過検出スイッチ:0
X003	通過検出スイッチ:1

出力	
Y000	照明ランプ
Y003	エスカレータ駆動出力

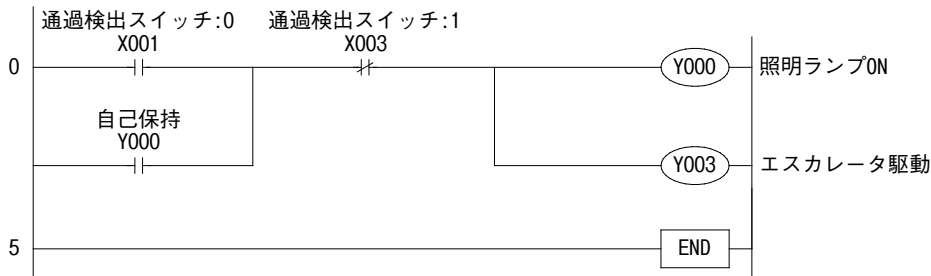
《制御仕様》

- ① 人がエスカレータに近づくまでエスカレータは動かないものとします。
- ② 人がエスカレータに近づき通過検出スイッチ:0 を ON すると照明ランプが点灯し、エスカレータが動きます。
(エスカレータは上昇のみ)
- ③ 人がエスカレータにより上に運ばれ、エスカレータから下りると通過検出スイッチ:1 が ON し、照明ランプ、エスカレータともに不動作の状態に戻ります。

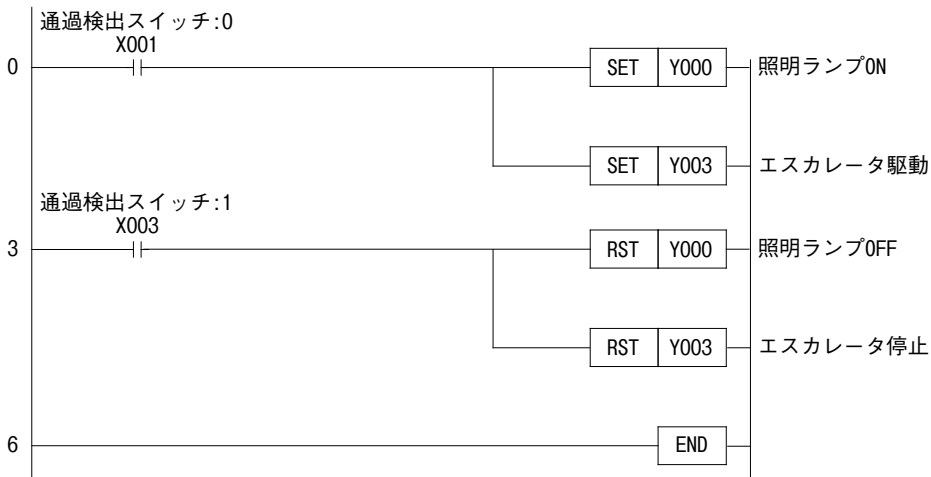
ここでは、通過検出スイッチ 0、1 ともに非保持形のスイッチとして考えてください。
また、エスカレータを利用する人は、連続して乗らないものとします。

プログラムは次のようになります。

《回路プログラム：例 1》



《回路プログラム：例 2》

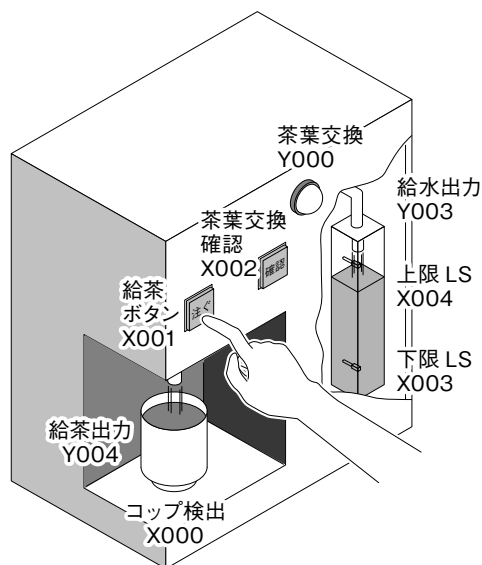


《動作の確認をしてみましょう》

上のプログラムをシーケンサへ入力し、動作の確認を行ってみましょう。

入力 X001 を ON にすると、出力 Y000 と Y003 が動作します。つぎに入力 X003 を ON にすると、出力 Y000 と Y003 が不作動になります。

5.2 導入事例 2 (給茶器制御)



給茶器を例に、シーケンサのプログラムを考えてみましょう。

《入出力割付》

入力	
X000	コップ検出 (コップ有り ON)
X001	給茶ボタン
X002	茶葉確認ボタン
X003	タンク下限 LS
X004	タンク上限 LS

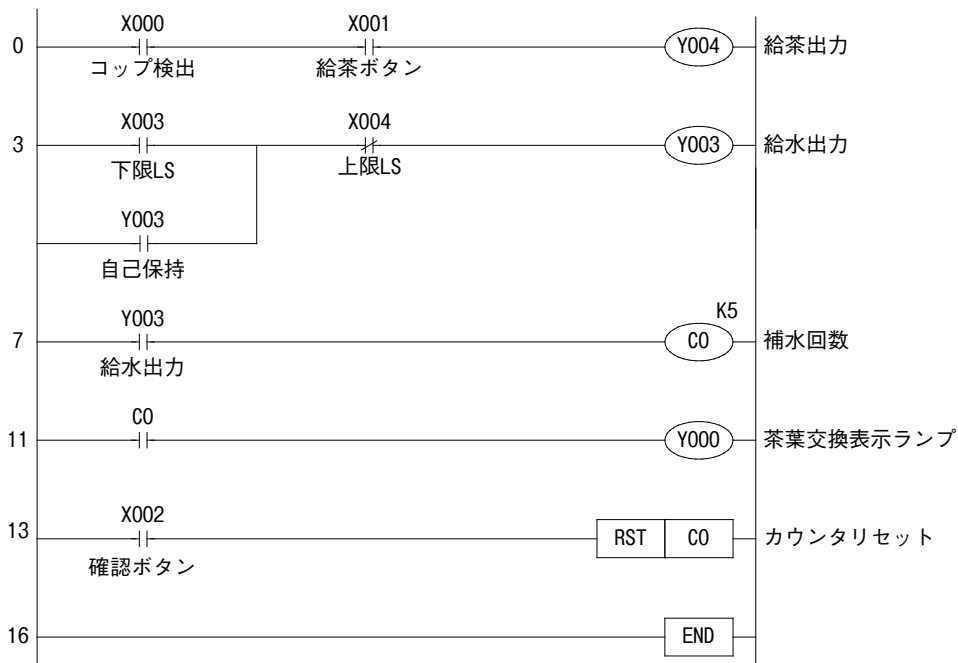
出力	
Y000	茶葉交換表示ランプ
Y003	給水出力
Y004	給茶出力

《制御仕様》

- ① コップ検出 X000 が ON しているときに、給茶ボタン X001 を押すと (X001 ON) 給茶出力 Y004 が動作し、コップに湯が注がれます。湯はボタンを押している間だけ注がれ、ボタンから手を離すと止まります。
コップ検出 X000 が OFF のときには、給茶ボタン X001 を押しても湯は注がれません。
- ② タンクの水が少なくなると下限 LS X003 が ON し、給水出力 Y003 が動作します。
給水出力 Y003 が動作し、水がタンクに注がれるとやがて上限 LS X004 が ON し、給水出力 Y003 が不動作になります。
- ③ 給水動作を 5 回行くと、茶葉交換表示ランプが点灯します。
- ④ 確認ボタンを押すと、茶葉交換表示ランプが消灯します。

プログラムは次のようになります。

《回路プログラム》

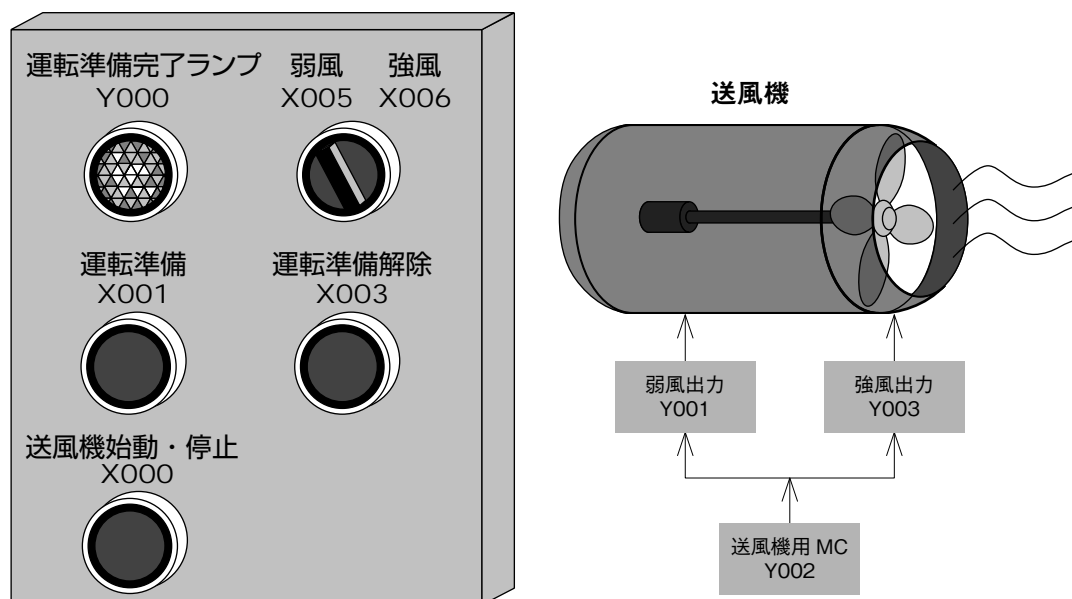


《動作の確認をしてみましょう》

上のプログラムをシーケンサへ入力し、動作の確認をしてみましょう。

- ① 入力 X000 と X001 がどちらも ON している時に、出力 Y004 が動作します。
- ② 入力 X003 が ON すると出力 Y003 が動作し、入力 X004 が ON すると出力 Y003 が不動作になります。
- ③ 出力 Y003 が動作するたびに、カウンタ C0 の値が 1 ずつ増え、値が 5 になると Y000 が動作します。
- ④ 入力 X002 が ON になると、カウンタ C0 の値が 0 になり、出力 Y000 が不動作になります。

5.3 導入事例 3 (送風機制御)



送風機の制御を例に、シーケンサのプログラムを考えてみましょう。

《入出力割付》

入力	
X000	送風機始動・停止スイッチ
X001	運転準備スイッチ
X003	運転準備解除スイッチ
X005	弱風運転選択
X006	強風運転選択

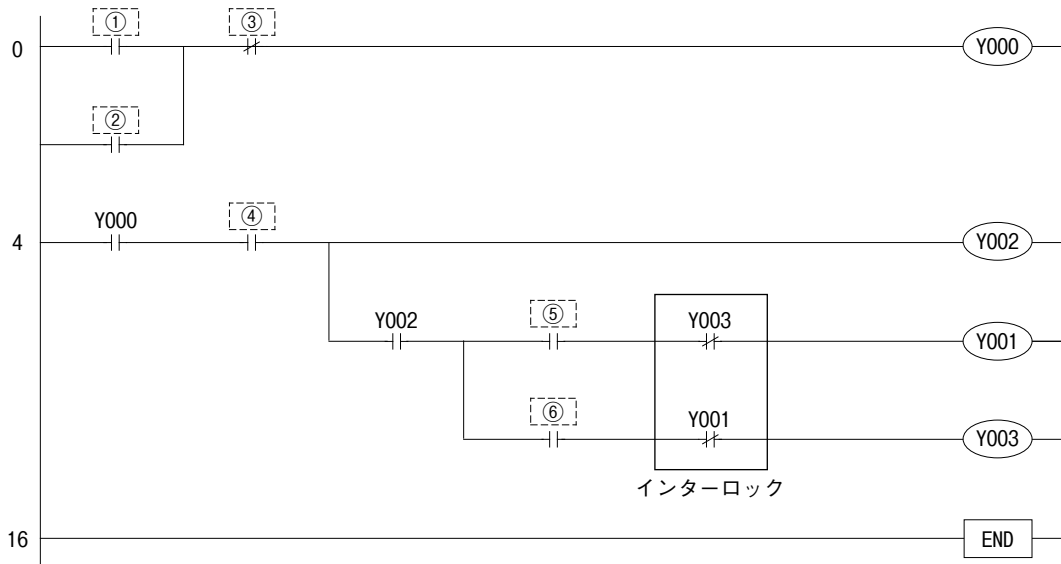
出力	
Y000	運転準備完了ランプ
Y001	弱風出力
Y002	送風機用 MC
Y003	強風出力

《制御仕様》

- ① 運転準備スイッチ (X001) を ON することで、運転準備完了ランプ (Y000) を ON し、自己保持させます。また、運転準備解除スイッチ (X003) を ON することで、運転準備完了ランプ (Y000) を OFF し、自己保持を解除させます。
- ② 運転準備完了ランプ (Y000) が ON 状態のときに、送風機始動・停止スイッチ (X000) を ON/OFF 操作することで、送風機用 MC (Y002) が働き送風機を始動・停止できます。送風機の風速は切換スイッチ (X005/X006) で選択します。
 - ・ X005 が ON の場合 : 弱風出力 (Y001) が ON
 - ・ X006 が ON の場合 : 強風出力 (Y003) が ON

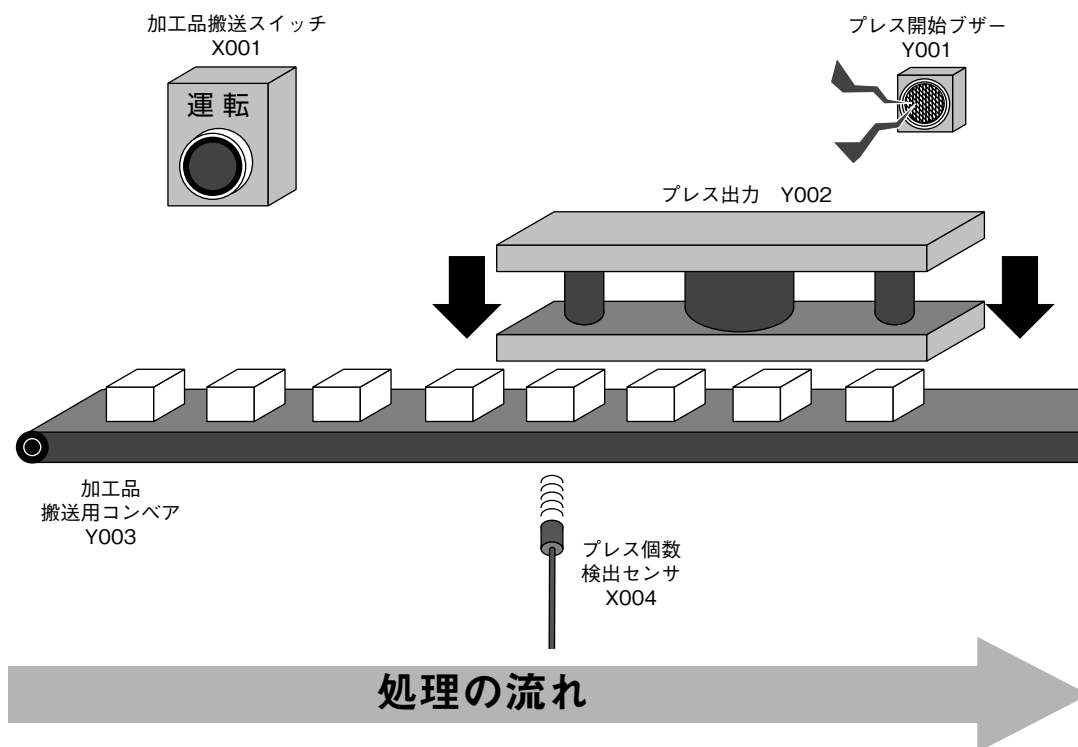
《回路プログラム》

空白に必要なデバイスを入力し、プログラムを完成させてください。



- ・解答プログラムは、本章末ページをご覧ください。
- ・リストプログラムは、付録をご参照ください。

5.4 導入事例 4 (プレス機制御)



プレス機の制御を例に、シーケンサのプログラムを考えてみましょう。

《入出力割付》

入力	
X001	加工品搬送スイッチ
X004	プレス個数検出センサ

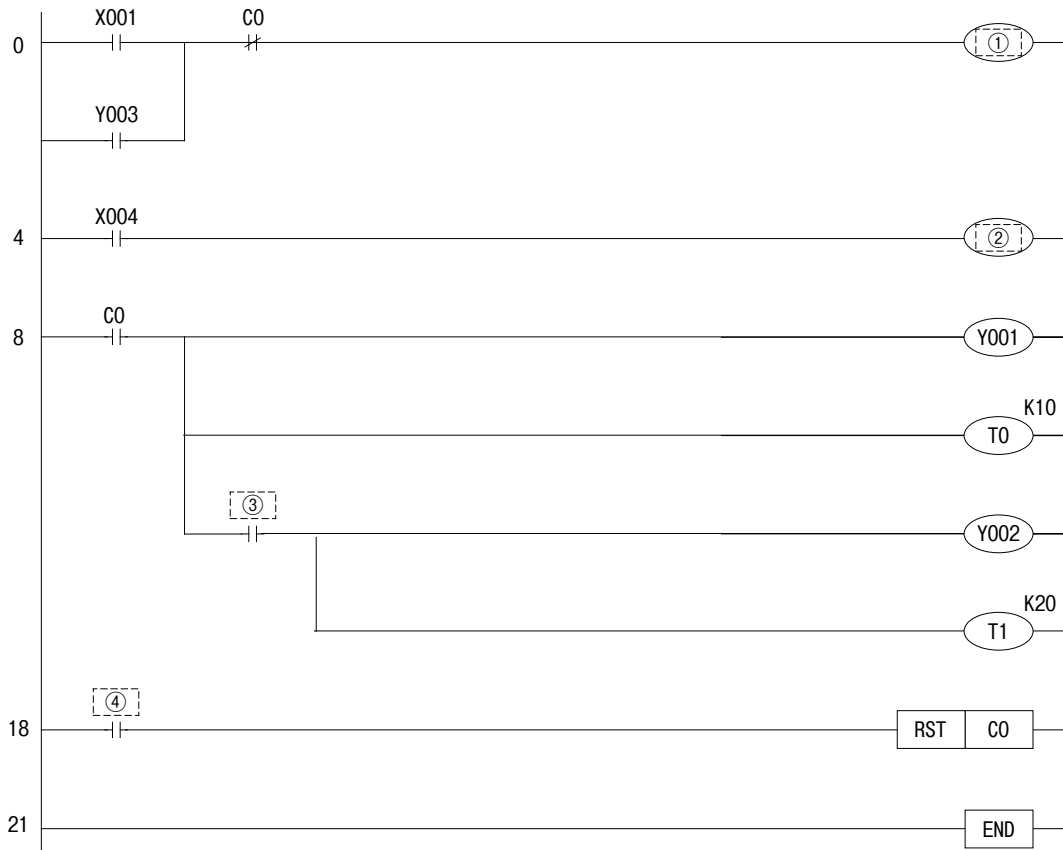
出力	
Y001	プレス開始ブザー
Y002	プレス出力
Y003	加工品搬送用コンベア

《制御仕様》

- ① 加工品搬送スイッチ (X001) を ON することで、加工品搬送用コンベア (Y003) を ON し、加工品をプレス位置まで搬送します。加工品が合計4個プレス個数検出センサ(X004) に検出されたとき、加工品送り用コンベア(Y003) は OFF し停止します。
- ② コンベア停止後、プレス開始ブザー (Y001) が鳴り、1秒後にプレス (Y002) が行われます。
- ③ プレス (Y002) は2秒で完了し、ブザー (Y001) と同時に OFF します。
- ④ プレス完了後はプレス個数がリセットされ、以降①からの動作を繰り返します。

《回路プログラム》

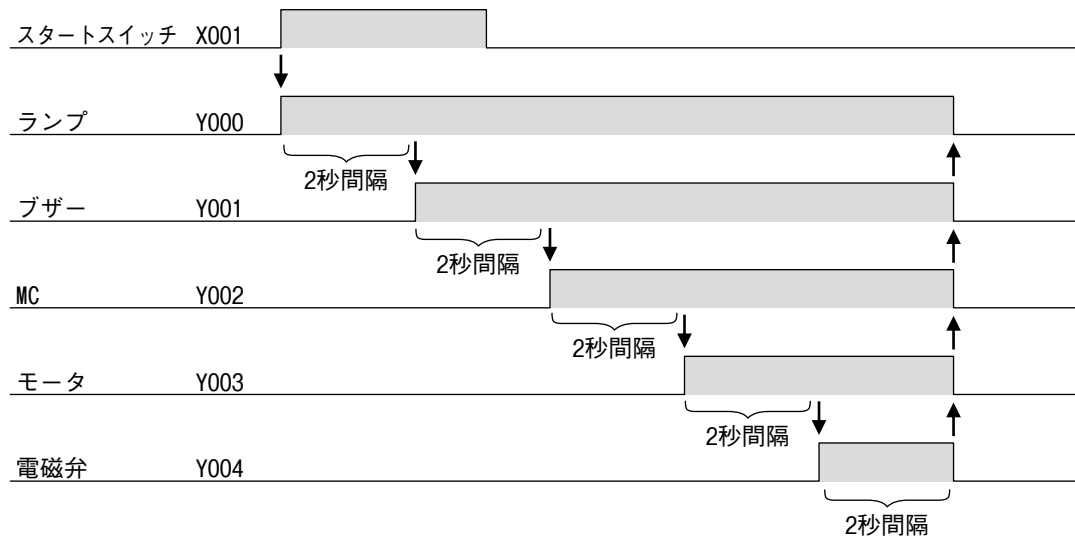
空白に必要なデバイスを入力し、プログラムを完成させてください。



・解答プログラムは、本章末ページをご覧ください。
・リストプログラムは、付録をご参照ください。

5.5 導入事例 5 (タイミングチャート)

下記のタイミングチャートを例に、シーケンサのプログラムを考えてみましょう。



《入出力割付》

入力	
X001	スタートスイッチ

出力	
Y000	ランプ
Y001	ブザー
Y002	MC
Y003	モータ
Y004	電磁弁

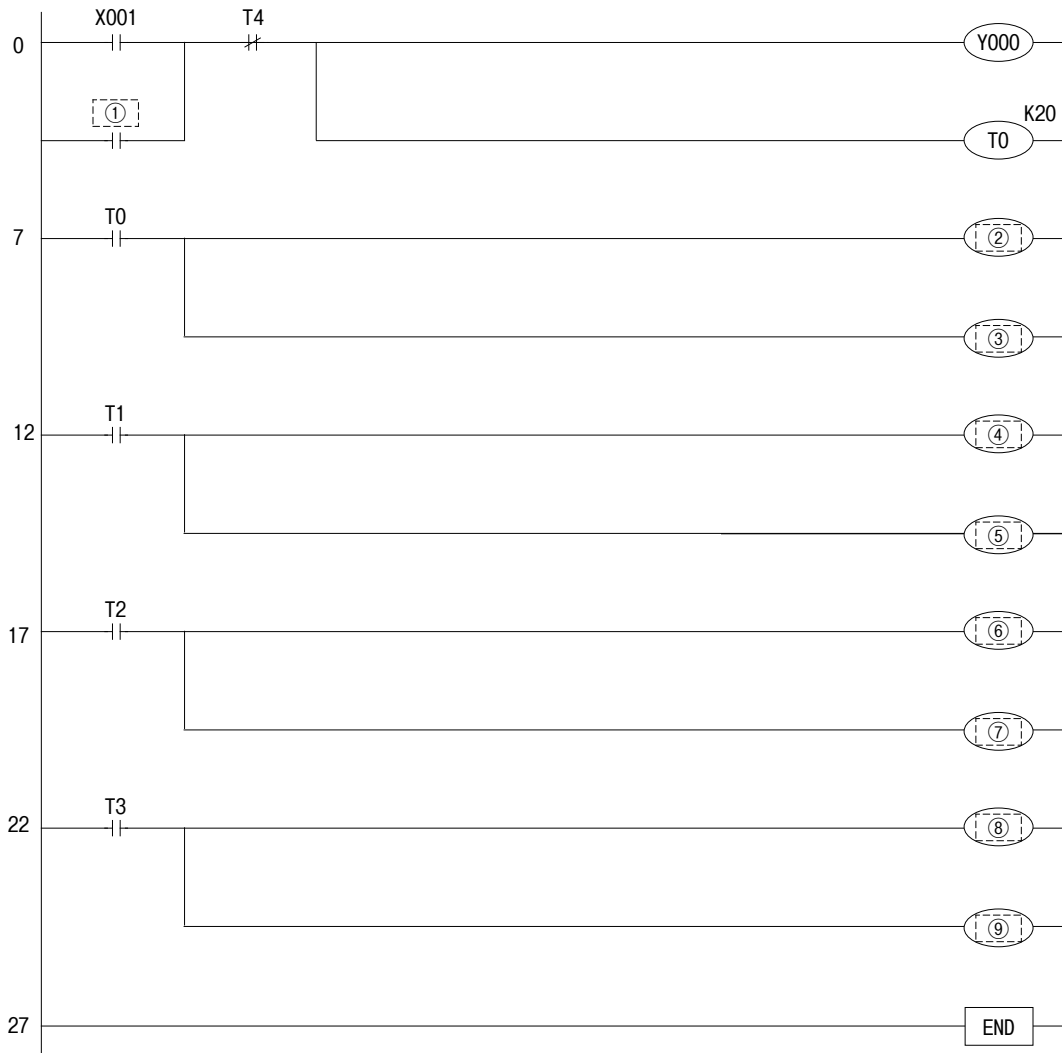
《制御仕様》

スタートスイッチ (X001) を ON すると、ランプ (Y000) が ON し、同時にタイマ (T0) が時間の計測を開始します。2 秒後タイマ (T0) がタイムアップしたことを条件とし、ブザー (Y001) が ON、同時にタイマ (T1) が時間の計測を開始します。

以降同様に MC (Y002)、モータ (Y003)、電磁弁 (Y004) を 2 秒間隔で順番に ON し、最後の電磁弁 (Y004) を 2 秒間 ON させたところですべての出力を OFF にします。

《回路プログラム》

空白に必要なデバイスを入力し、プログラムを完成させてください。



・解答プログラムは、本章末ページをご覧ください。
・リストプログラムは、付録をご参照ください。

5.6 導入事例解答

導入事例 3	
①	X001
②	Y000
③	X003
④	X000
⑤	X005
⑥	X006

導入事例 4	
①	Y003
②	C0 K4
③	T0
④	T1

導入事例 5	
①	Y000
②	Y001
③	T1 K20
④	Y002
⑤	T2 K20
⑥	Y003
⑦	T3 K20
⑧	Y004
⑨	T4 K20

パソコンを使ってプログラムを作ろう!

付録 1

GX Developer の操作

パソコンを使えば、シーケンスがカンタン…

シーケンスプログラムの作成や編集は、パソコンソフトの GX Developer を使えば、イラスト感覚でカンタンにできます。

基本的な操作をマスターすればその繰り返しです。

たくさんの使いやすい機能を持ったソフトウェアですが、必要な操作から順にマスターしましょう。

立ち上げや調整もスムーズに…

プログラムにはデバッグがつきものです。

シーケンサやプログラムの動作状態がパソコン画面上でモニタできるため、思ったとおりに動作しない部分の確認や調整が手早く行えます。

プログラムを見やすく…

GX Developer にはシーケンスプログラムを見やすくするための“コメント入力機能”があります。

コメント入力しておけば、シーケンスプログラムの作成やデバッグの効率も上がります。

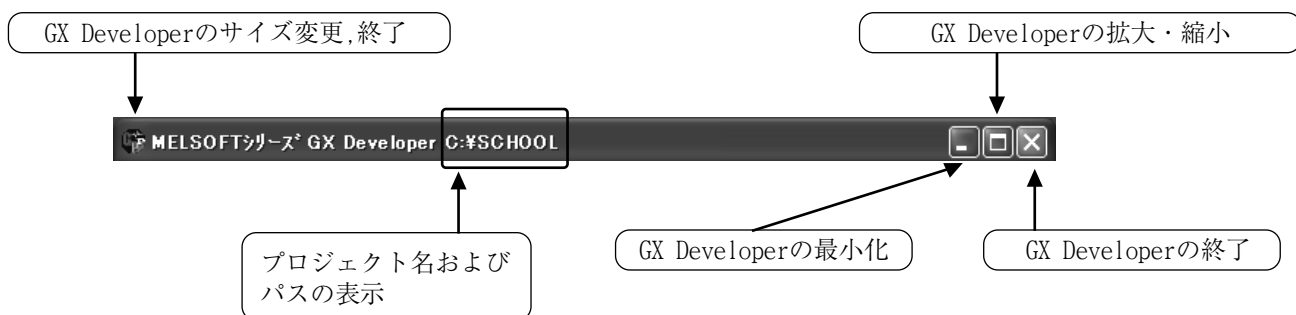
付 1.1 GX Developer を操作するための基礎知識

付 1.1.1 GX Developer の画面構成

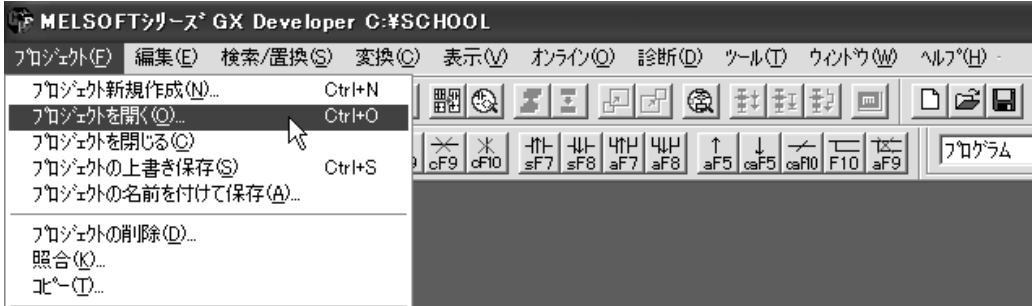


① タイトルバー

開いているプロジェクト名の表示とウィンドウの操作アイコンが表示されます。

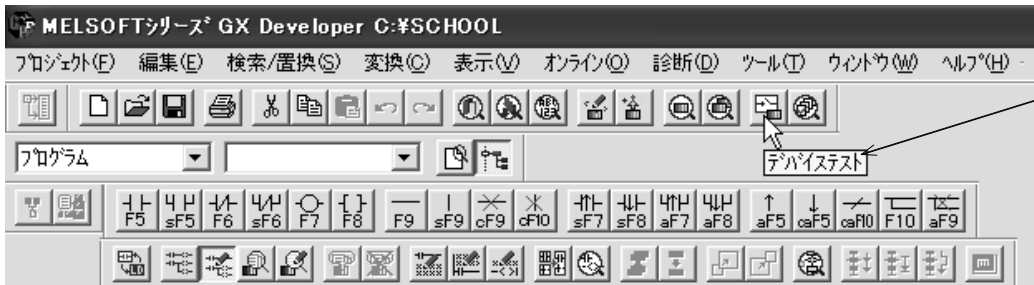


② メニューバー



メニューを選択するとドロップダウンメニューが表示されます。

③ ツールバー

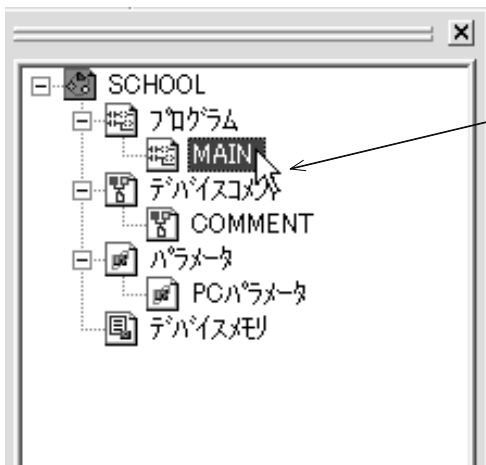


ボタンにマウスカーソルをあけると機能内容が表示されます。

*：ツールバーの内容は移動や付け外しができるため、表示項目や配置はそれぞれの環境により異なります。

使用頻度の高い機能がアイコンボタンで配置されています。メニューバーの選択に比べ目的の機能が直接実行できます。

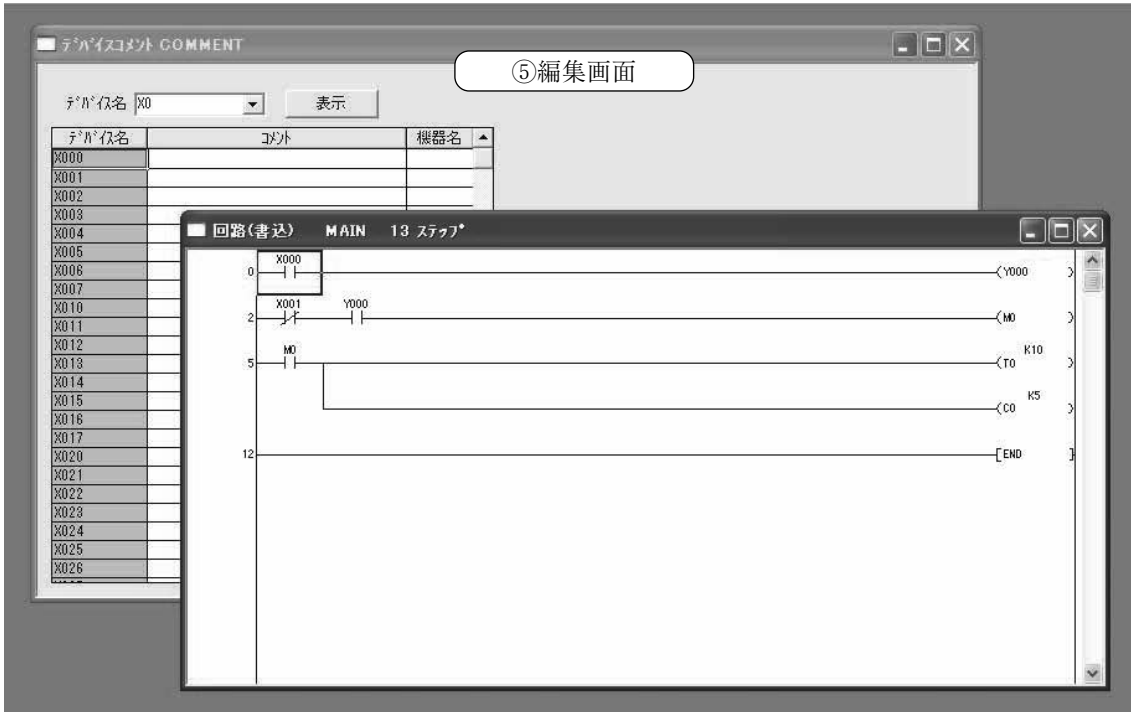
④ プロジェクトデータ一覧



マウスクリックで表示項目を直接指定

回路作成ウィンドウやパラメータ設定画面などがツリー表示されます。

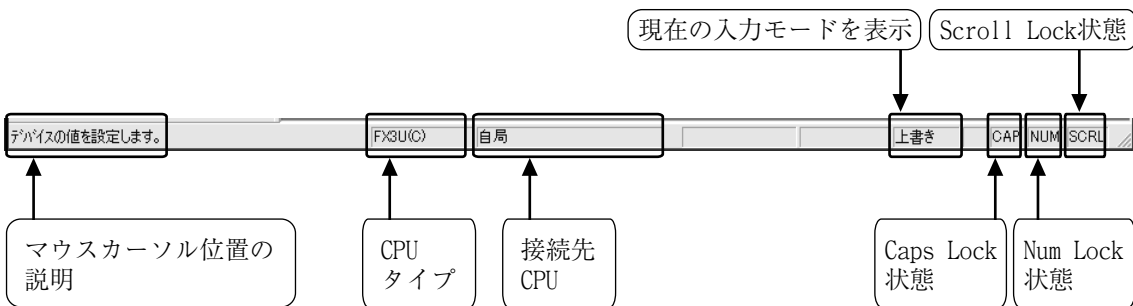
⑤ 編集画面



回路作成画面やモニタ画面などがウィンドウ形式で複数表示されます。

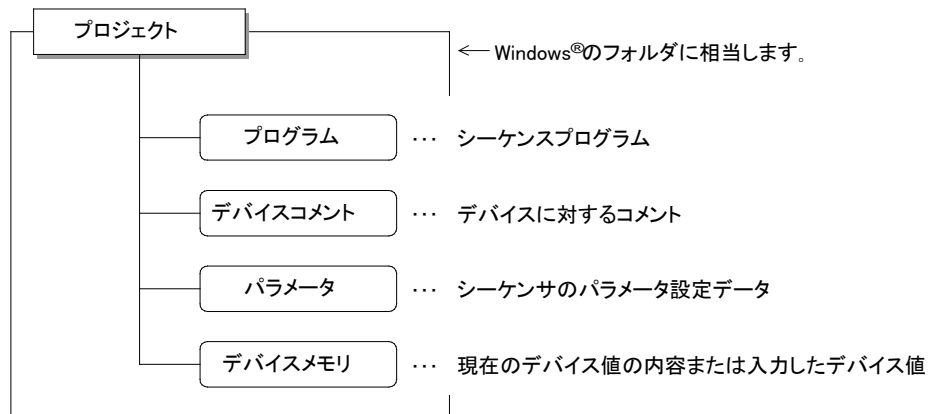
⑥ ステータスバー

操作や設定の状態が表示されます。



付 1.1.2 「プロジェクト」 について

「プロジェクト」とは、プログラム、デバイスコメント、パラメータ、デバイスメモリを集めたものです。
GX Developer では一連のデータの集合体を「プロジェクト」と呼び、Windows[®] のフォルダとして保存されます。

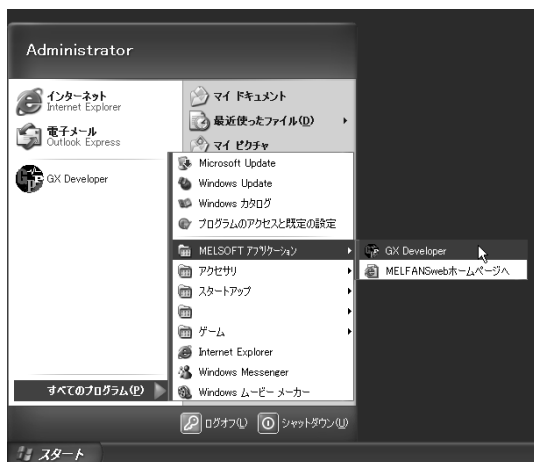


● 複数プロジェクトの編集

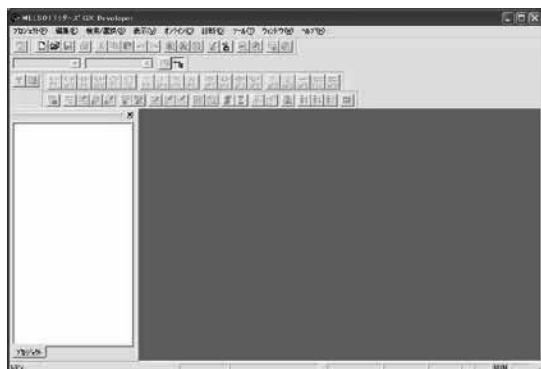
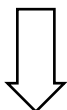
GX Developer で 2 つ以上のプロジェクトを編集するばあいは、GX Developer を複数個起動してください。

付 1.2 GX Developer の起動とプロジェクトの新規作成

付 1.2.1 GX Developer の起動

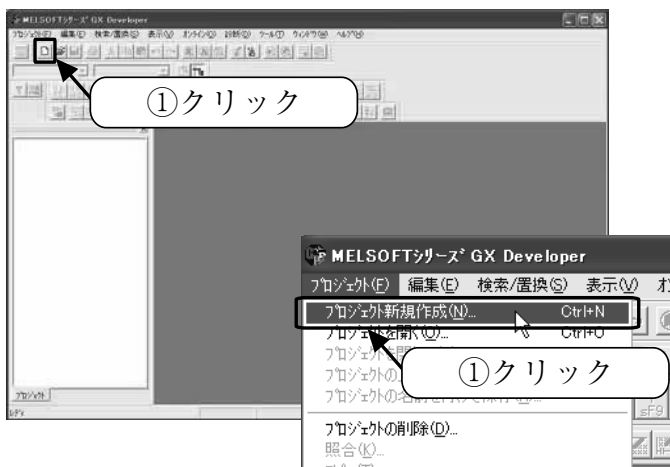



- ① Windows® の **スタート** ボタンから
[すべてのプログラム]
↓
[MELSOFT アプリケーション]
↓
[GX Developer]
の順に選択します。

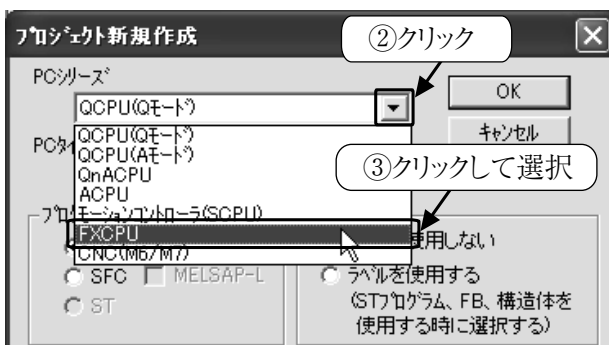
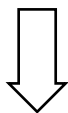


- ② GX Developer が起動します。

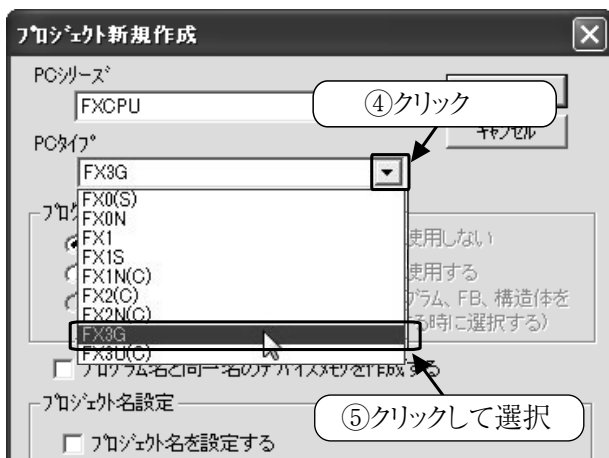
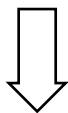
付 1.2.2 プロジェクトの新規作成



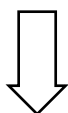
- ① ツールバーの 、または、メニューから [プロジェクト]
→ [プロジェクト新規作成] (Ctrl + N) を
選択します。

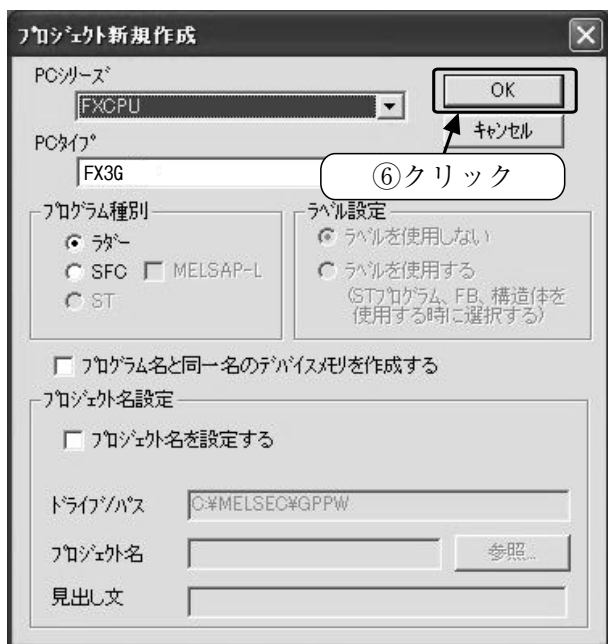


- ② 「PC シリーズ」の [▼] ボタンをクリックします。
③ “FXCPU” を選択します。

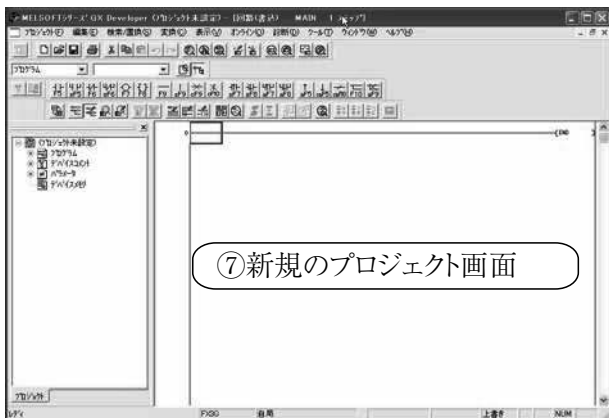
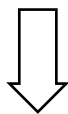


- ④ 「PC タイプ」の [▼] ボタンをクリックします。
⑤ “FX3G” を選択してください。
(注) 実際にご使用になる PC タイプを選択してく
ださい。





⑥ **OK** をクリックします。

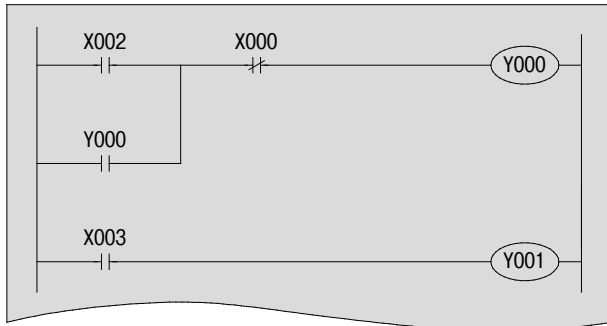


⑦ 新規のプロジェクト画面が表示され、プログラムが入力可能な状態になります。

付 1.3 回路の作成

付 1.3.1 ファンクションキーを使った回路の作成

[作成する回路]



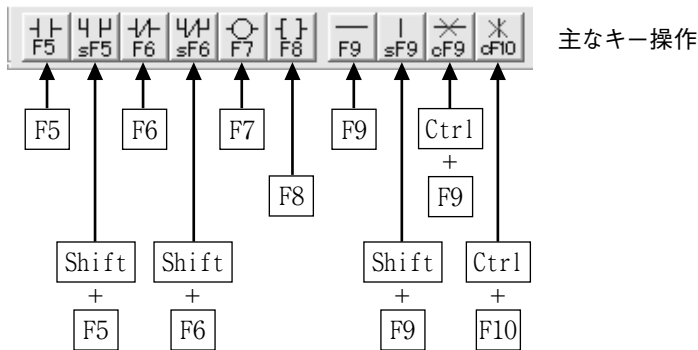
ポイント

本書では入力リレー(X), 出力リレー(Y)の番号を“X000”, “Y000”と3桁で表現しています。

パソコンから入力する際は“X0”, “Y1”と左前方の“0”は省略して入力できます。

ポイント

- ファンクションキーと回路記号の関係はツールバーのボタンに表示されています。



- 回路作成時は必ず“書込みモード”にしてください。

ツールバーからの選択



メニューからの選択 ([編集] → [書込みモード])



- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。

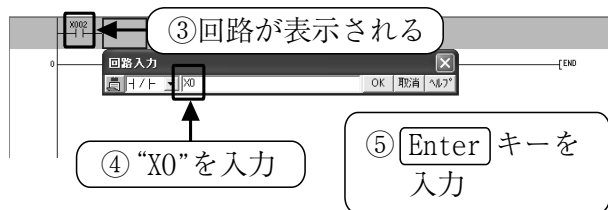
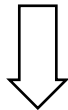


- ① **F5** (⇧F) キーを押す
“X2” と入力する

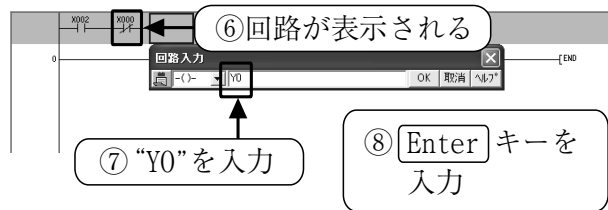
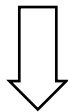


ESC または [取消] でキャンセル

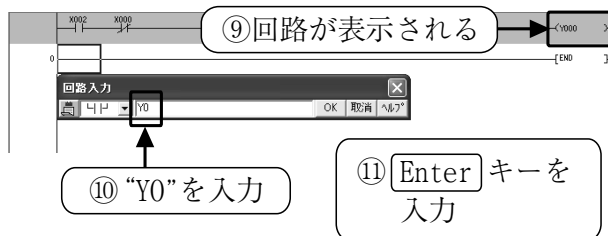
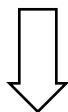
- ② **Enter** キー、または [OK] で確定する



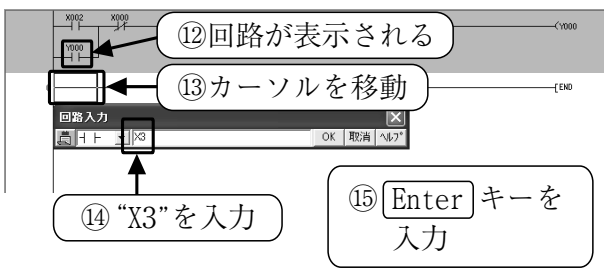
- ③ 入力した回路 (X_2) が表示される
- ④ **F6** (⇧F) キーを押す
“X0” と入力する
- ⑤ **Enter** キー、または [OK] で確定する



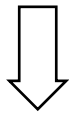
- ⑥ 入力した回路 (X_0) が表示される
- ⑦ **F7** (⇧F) キーを押す
“Y0” と入力する
- ⑧ **Enter** キーまたは [OK] で確定する



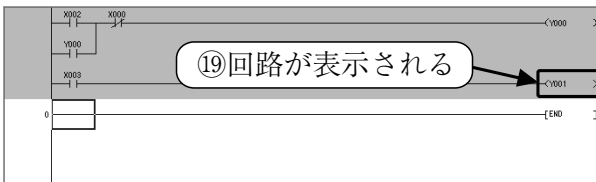
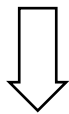
- ⑨ 入力した回路 ($-Y_0-$) が表示される
- ⑩ **Shift** + **F5** (⇧⇧F) キーを押す
“Y0” と入力する
- ⑪ **Enter** キーまたは [OK] で確定する



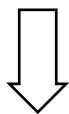
- ⑫ 入力した回路 (Y0) が表示される
- ⑬ 次行の先頭にカーソルを移動する
- ⑭ **F5** (H+) キーを押す
“X3” と入力する
- ⑮ **Enter** キーまたは **[OK]** で確定する



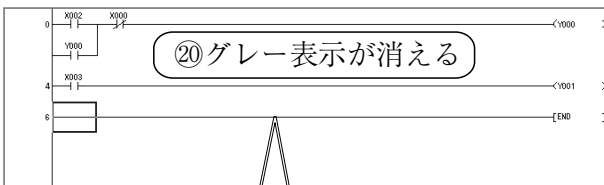
- ⑯ 入力した回路 (X3) が表示される
- ⑰ **F7** (←) キーを押す
“Y1” と入力する
- ⑱ **Enter** キーまたは **[OK]** で確定する




- ⑲ 入力した回路 (←Y1) が表示される



F4 (変換)



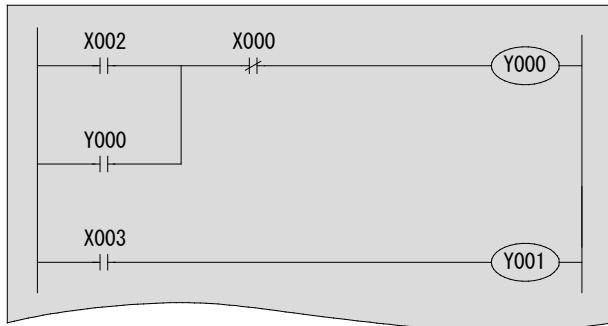
- ⑳ **回路変換操作【重要】**
未確定の回路図 (グレー表示部) を確定させるため「変換」操作を行います。

F4 (変換) キーを押します。
または、ツールバーの  またはメニューから [変換] → [変換] を選択します。

グレー表示が消え、回路が確定します。
エラー発生時は、回路作成不良部にカーソルが移動しますので回路を修正してください。

付 1.3.2 ツールボタンを使った回路作成

[作成する回路]



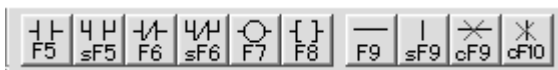
ポイント

本書では入力リレー(X), 出力リレー(Y)の番号を“X000”, “Y000”と3桁で表現しています。

GX Developer から入力する際は“X0”, “Y1”と左前方の“0”は省略して入力できます。

ポイント

- ツールボタンをマウスクリックし回路記号を入力します。



主なツールボタン

- 回路作成時は必ず“書込モード”にしてください。

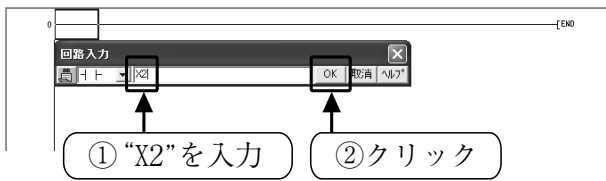
ツールバーからの選択



メニューからの選択 ([編集] → [書込モード])



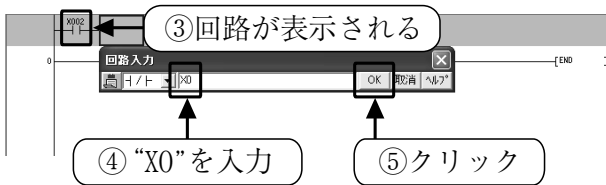
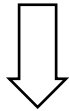
- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。全角文字は使用できません。



- ① ツールボタン $\frac{H}{F6}$ をクリックする。
"X2" と入力する



[ESC] または [取消]
でキャンセル

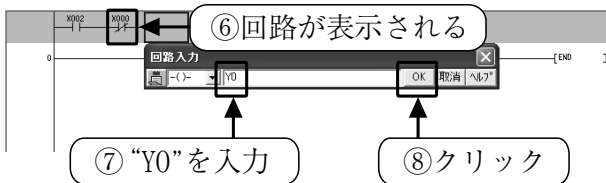
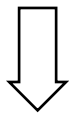


- ② [Enter] キーまたは [OK] で確定する

- ③ 入力した回路 ($X2$) が表示される

- ④ ツールボタン $\frac{H}{F6}$ をクリックする
"X0" と入力する

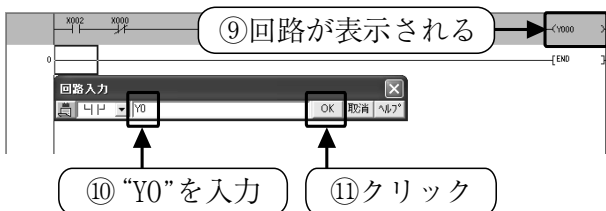
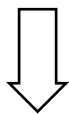
- ⑤ [Enter] キーまたは [OK] で確定する



- ⑥ 入力した回路 ($X0$) が表示される

- ⑦ ツールボタン $\frac{H}{F7}$ をクリックする
"Y0" と入力する

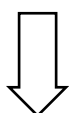
- ⑧ [Enter] キーまたは [OK] で確定する

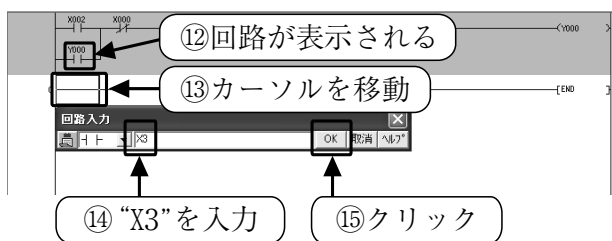



- ⑨ 入力した回路 ($-Y0-$) が表示される

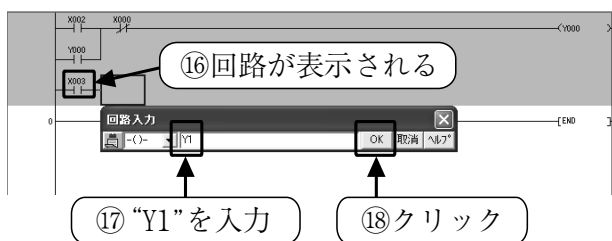
- ⑩ ツールボタン $\frac{H}{SF5}$ をクリックする
"Y0" と入力する


- ⑪ [Enter] キーまたは [OK] で確定する

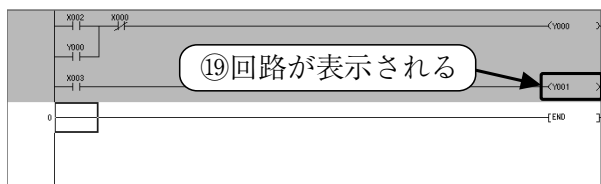
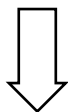




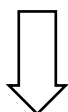
- ⑫ 入力した回路 (Y0) が表示される
- ⑬ 次の先頭にカーソルを移動する
- ⑭ ツールバーの  をクリックする
“X3” と入力する
- ⑮ **Enter** キーまたは [OK] で確定する



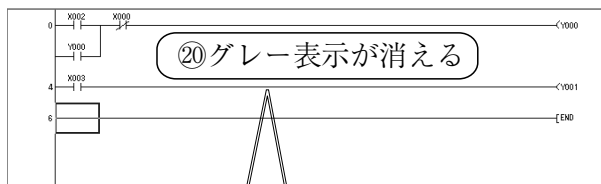
- ⑯ 入力した回路 (X3) が表示される
- ⑰ ツールボタン  をクリックする
“Y1” と入力する
- ⑱ **Enter** キーまたは [OK] で確定する




- ⑲ 入力した回路 (-Y1-) が表示される



F4 (変換)



- ⑳ **回路変換操作【重要】**
未確定の回路図(グレー表示部)を確定させるため「変換」操作を行います。

F4 (変換) キーを押します。
または、ツールバーの  またはメニューから [変換] → [変換] を選択します。

グレー表示が消え、回路が確定します。
エラー発生時は、回路作成不良部にカーソルが移動しますので回路を修正してください。

付 1.4 シーケンサへのプログラム書込み

作成したシーケンスプログラムを FX シーケンサに書込みします。

付 1.4.1 シーケンサとの接続

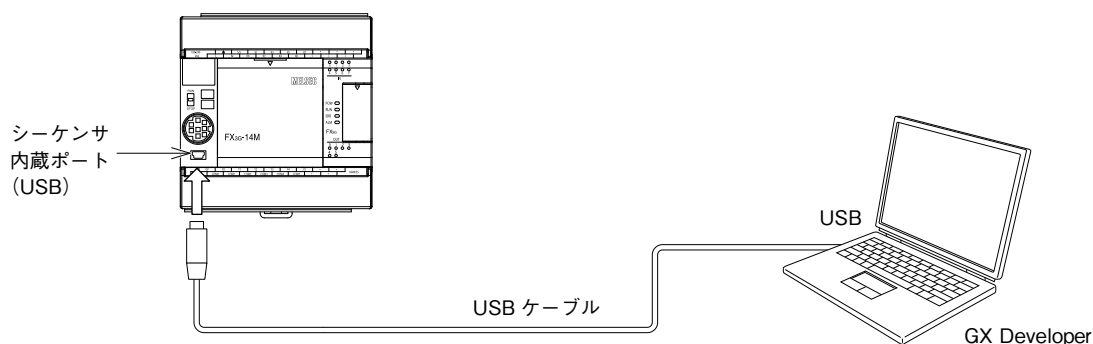
FX3G シーケンサとの接続 (USB ケーブルによる接続)

[パソコン側の準備]

FX3G シーケンサとパソコンを USB ケーブルで接続するためには、パソコン側に USB ドライバソフトをインストールする必要があります。

ドライバソフトのインストールは、「GX Developer オペレーションマニュアル (スタートアップ編)」の手順に従って行ってください。


[接続図]

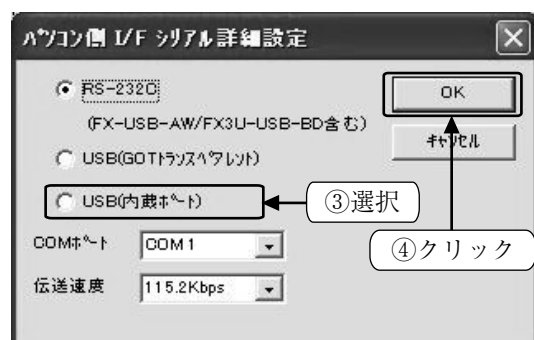
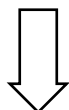


付 1.4.2 GX Developer の「接続先設定」

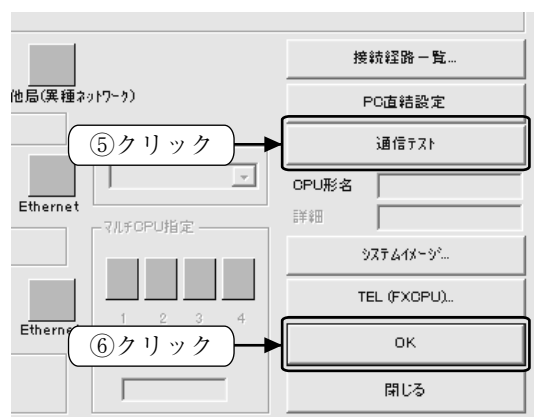
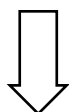
GX Developer がシーケンサと通信するための設定を行います。



- ① メニューから [オンライン] → [接続先指定] を選択します。
- ②  のアイコンをダブルクリックする

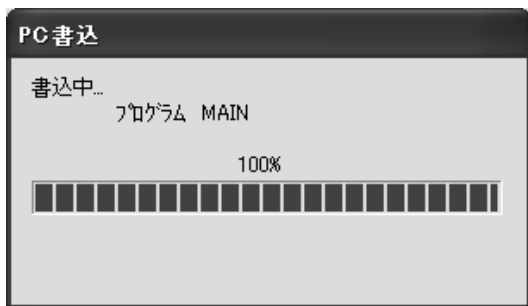
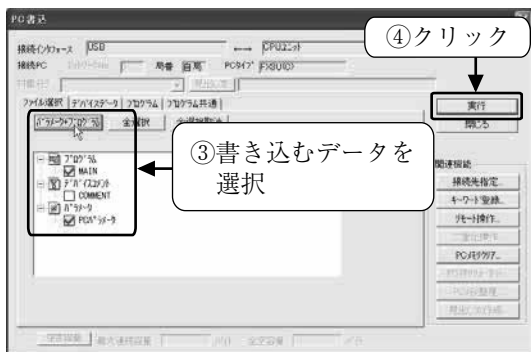
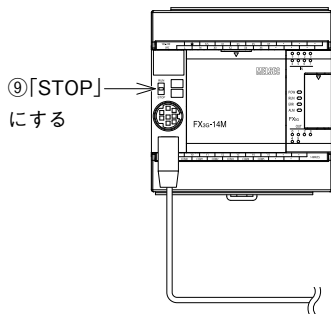


- ③ パソコン側の通信ポートの設定を行う
・FX3G シーケンサの内蔵 USB ポートへの接続時「USB (内蔵ポート)」を選択します。
- ④ 設定後 [OK] をクリックする。




- ⑤ [通信テスト] ボタンをクリックし、シーケンサとの通信を確認する
- ⑥ 確認後 [OK] をクリックし設定内容を確定する。

付 1.4.3 プログラムの書込み



① シーケンサの「RUN/STOP」スイッチを「STOP」にする。

② ツールバーの、または、メニューから [オンライン] → [PC 書込] を選択する。

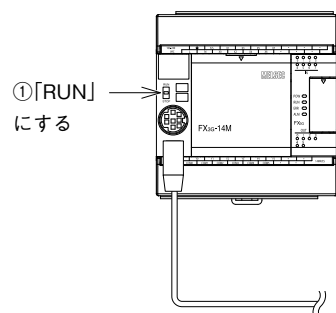
③ [パラメータ+プログラム] をクリックする。

④ [実行] をクリックする。

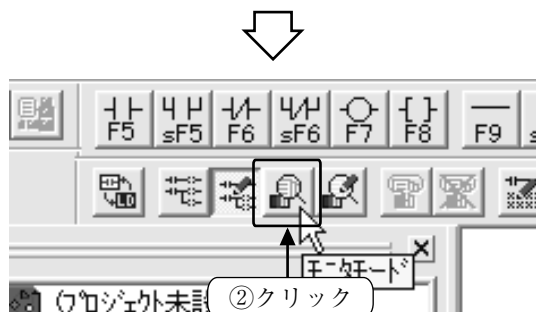
書込経過を示すダイアログボックスが表示される


⑤ 完了後 [OK] をクリックする

付 1.4.4 プログラムの動作モニタ

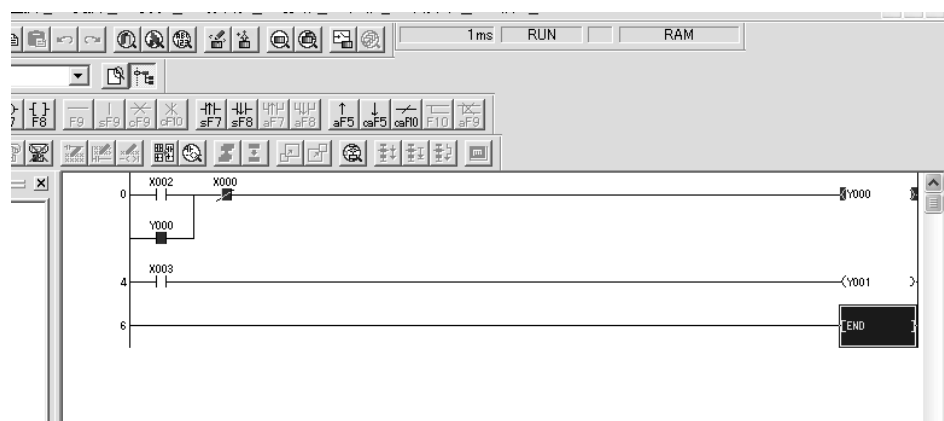


① シーケンサの「RUN/STOP」スイッチを「RUN」にする。



② ツールバーの 、または、メニューから [オンライン] → [モニタ] → [モニタモード] を選択します。

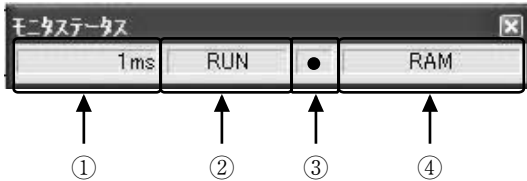
回路モニタによる動作確認



- ① 「スイッチ X000 が “OFF”」の状態 で「スイッチ X002 を “ON”」すると「出力 Y000 が “ON”」することを確認する。
- ② 「スイッチ X002 を “OFF”」しても「出力 Y000 は “ON”」していることを確認する。
- ③ 「スイッチ X000 を “ON”」すると「出力 Y000 が “OFF”」することを確認する。
- ④ 「スイッチ X003 の “ON/OFF”」に連動し、「出力 Y001 が “ON/OFF”」することを確認する。

参考

(1) モニタステータスダイアログ表示



① スキャンタイム

シーケンスプログラムの最大スキャンタイムを表示します。

② シーケンサの状態

シーケンサの状態を表示します。

③ モニタ実行状態

モニタ実行中は点滅します。

④ メモリ内容表示

シーケンサのメモリを表示します。

(2) 回路モニタの状態表示の見方

① 接点命令

種類 \ 入力接点	X0 : OFF	X0 : ON
a 接点	X000 ┌┴┐ 回路非導通	X000 ┌─┐ 回路導通
b 接点	X000 └─┘ 回路導通	X000 └┬┘ 回路非導通

② 出力命令

種類 \ 駆動状態	非実行・非駆動時	実行・駆動時
-() OUT 命令	-(Y000)-	-(Y000)-
-[] SET 命令など	-[SET M0]-	-[SET M0]-

RST 命令はリセットするデバイスの ON/OFF 状態がモニタ表示されます。

種類 \ デバイス状態	リセットするデバイスが OFF 時	リセットするデバイスが ON 時
-[] RST 命令	-[RST M0]-	-[RST M0]-

付 1.5 回路の編集

付 1.5.1 回路図の修正

ポイント

- 回路の修正時は必ず“書き込みモード”にしてください。

ツールバーからの選択



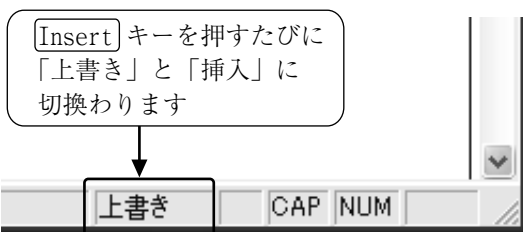
メニューからの選択 ([編集] → [書き込みモード])



- 入力する文字はすべて半角文字で入力してください。全角文字は使用できません。

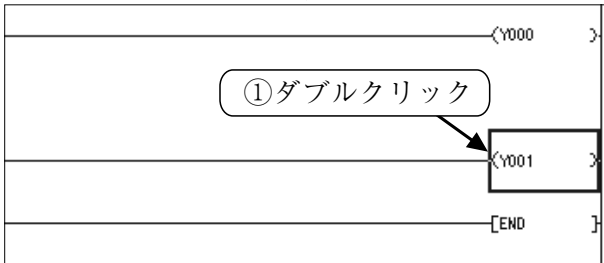
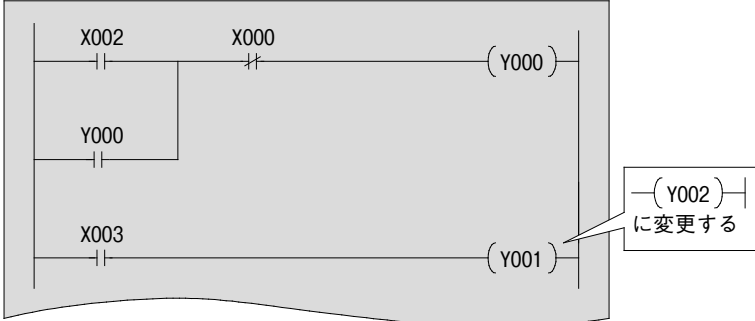
- 「上書き」と「挿入」の切替

- ・既存の回路図修正を行うばあいは「上書き」モードにしてください。
- ・「挿入」モードに設定すると、別回路として追加挿入されます。

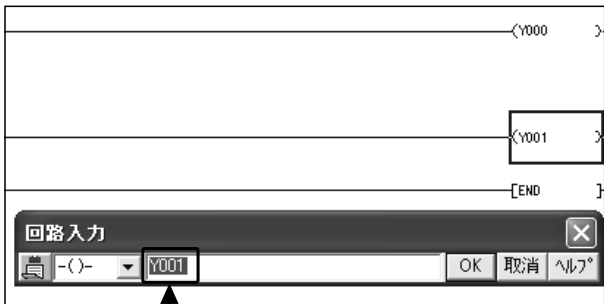


① OUT コイルや接点の番号を変更する

[修正する回路]

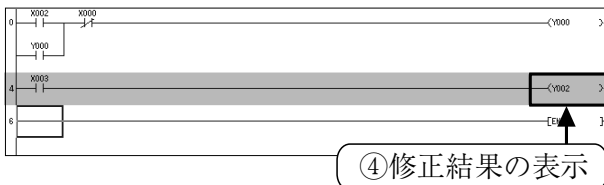


① 修正する部分をダブルクリックする



② “Y001” → “Y002” に変更する

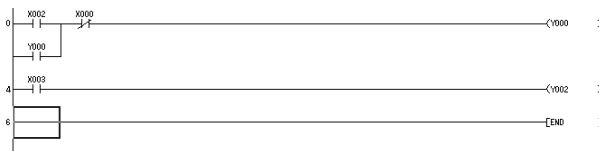
③ Enter キーを入力



③ Enter キーまたは [OK] で確定する
④ 修正結果が表示され、その回路ブロックがグレー表示されます。



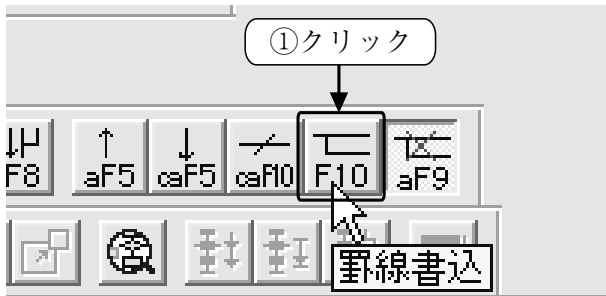
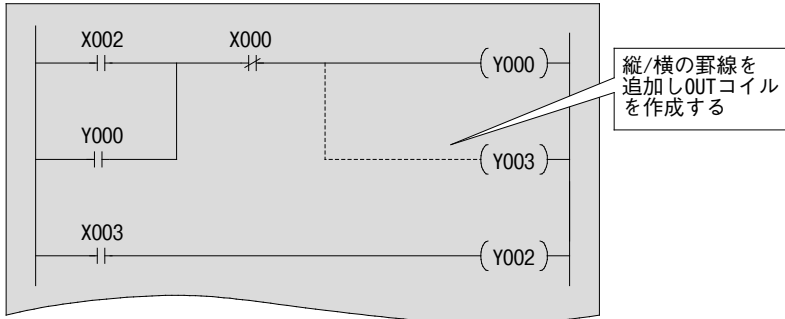
F4 (変換)



⑤ F4 (変換) キーを押し変更内容を確定する

② 罫線の追加

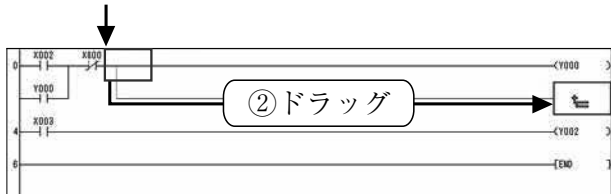
[罫線を追加する回路]



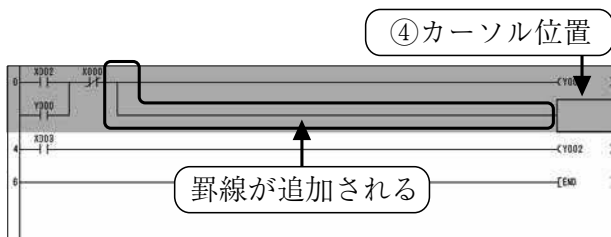
① ツールバーの  (F10) をクリックする




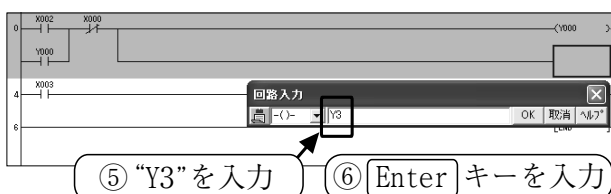
縦線開始位置の右上にカーソルを置く



② 縦線を追加したい部分の右上にカーソルを置き終了位置までドラッグして放す



③ ドラッグした位置まで罫線が追加される
④ OUT コイルを追加する位置にカーソルを置きツールバーの  をクリックする



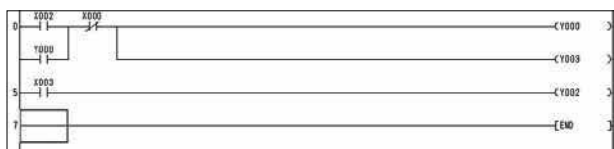
⑤ “Y3” と入力する
⑥ **Enter** キー、または [OK] で確定する



⑦ 回路追加が完成しその回路ブロックがグレー表示されます。



F4 (変換)

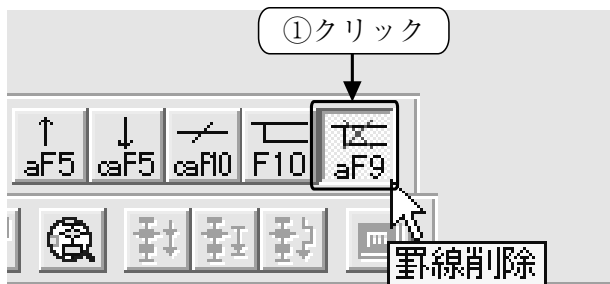
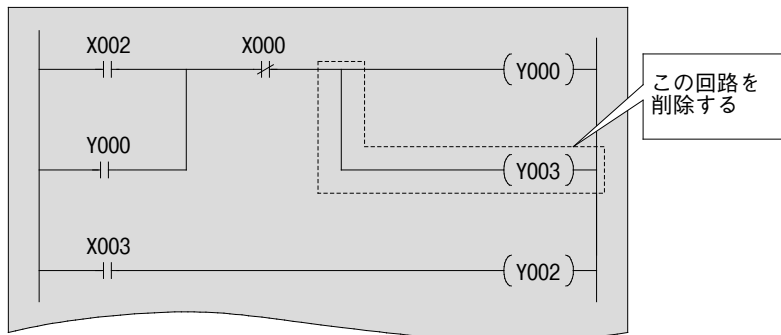


⑧ **F4** (変換) キーを押し変更内容を確認する

・ 操作を終了するばあいは、ツールバーの **F10** を再度クリックします。

③ 罫線の削除

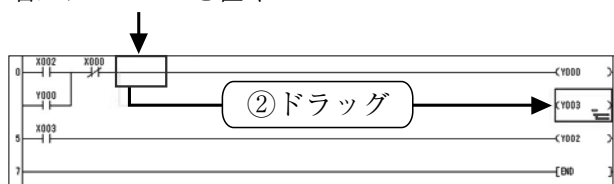
[罫線を削除する回路]



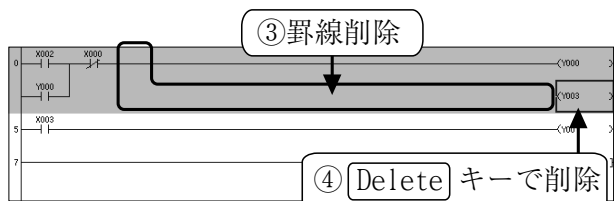
① ツールバーの  ([Alt] + [F9]) をクリックする。



縦線削除開始位置の
右上にカーソルを置く

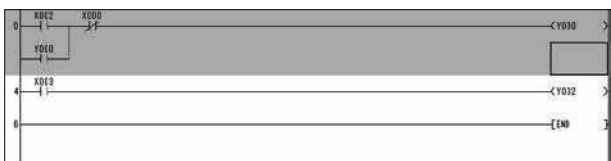


② 縦線を削除したい部分の右上にカーソルを置き終了位置までドラッグして放す

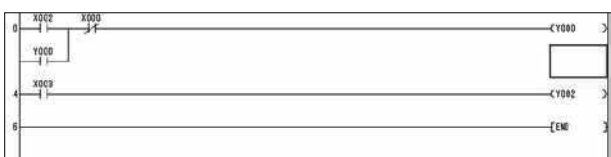


③ 罫線が削除される
④ OUT コイルは **Delete** キーで削除する






F4 (変換)



⑤ 削除した回路ブロックがグレー表示される

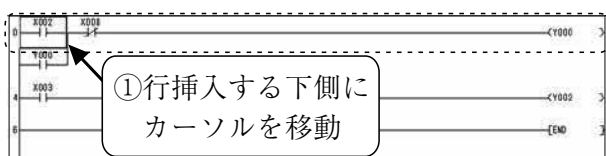
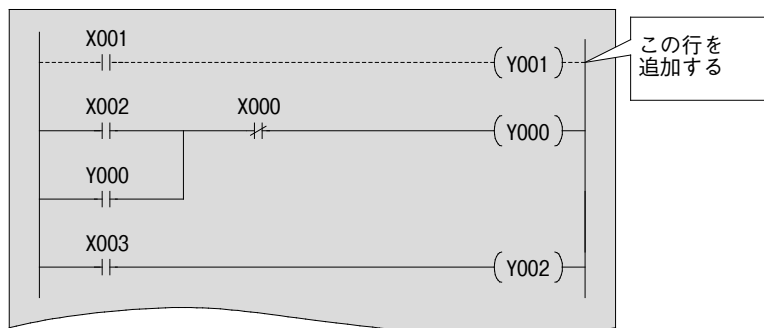
⑥ **F4** (変換) キーを押し変更内容を設定する

- ・ 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックします。

付 1.5.2 行の挿入・削除

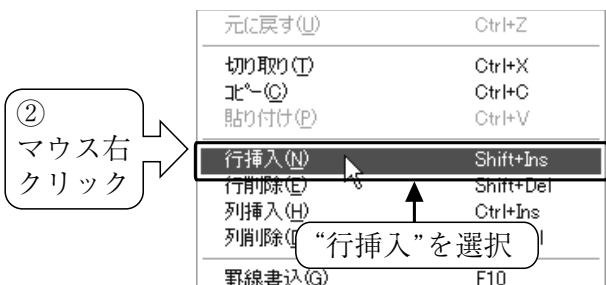
① 行の挿入

[行挿入する回路]

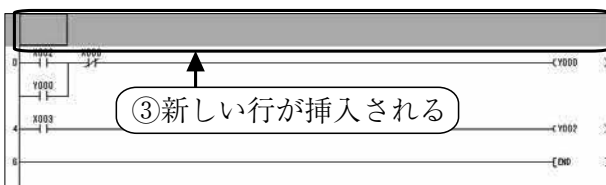


行は、カーソルを置いた行の上側に挿入されます

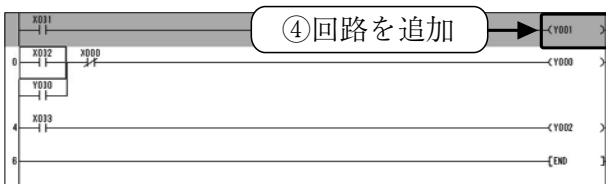
① 行挿入したい部分の下行にカーソルを置く



② 任意の位置でマウスを右クリックし、[行挿入] を選択する



③ 行挿入完了



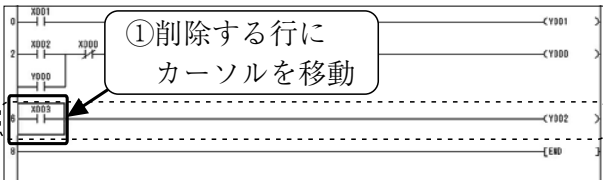
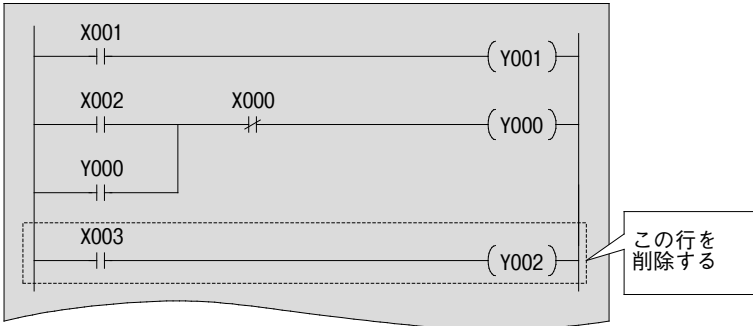
④ 挿入された行にプログラムを追加する



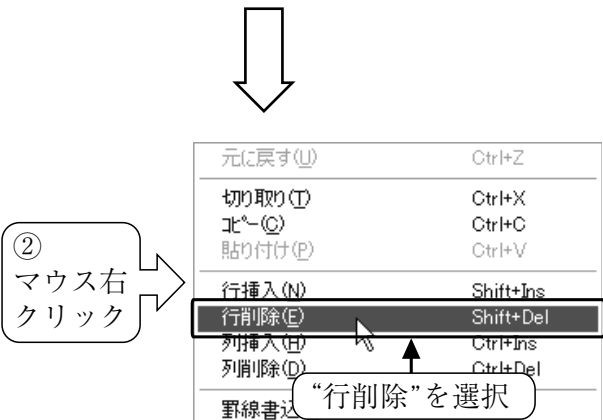
⑤ **変換** (F4) キーを押し変更内容を確認する

② 行の削除

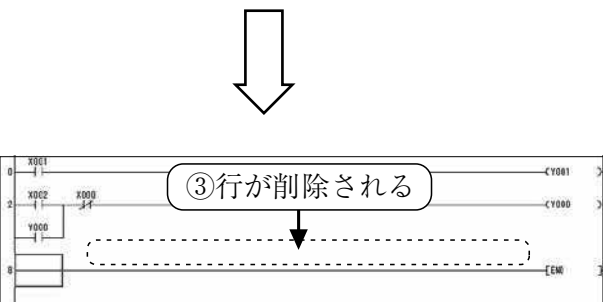
[行削除する回路]



① 削除する行にカーソルを移動する



② 任意の位置でマウスを右クリックし、[行削除] を選択する



③ 行が削除されます

ポイント

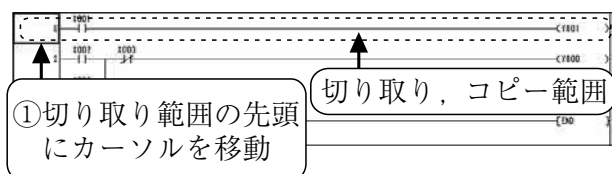
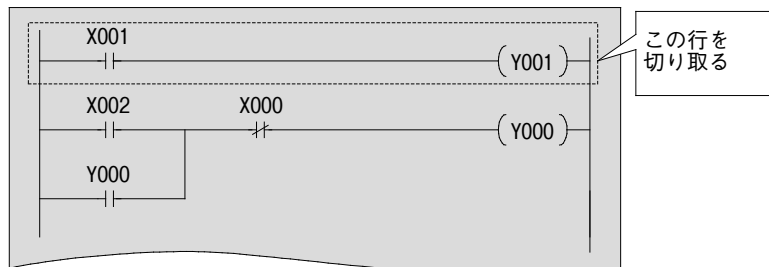
行削除のばあいはグレー表示されませんが

変換 (F4) を押し内容を確定してください。

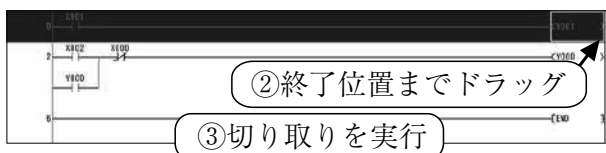
付 1.5.3 回路の切り取り・コピー（貼り付け）

① 切り取り


[編集する回路]

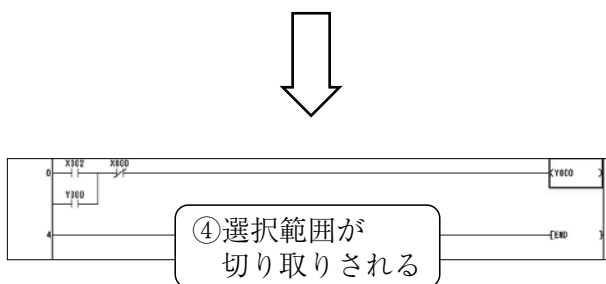


① 切り取りする回路の先頭にカーソルを移動する



② 終了位置までドラッグして放す

③ ツールバーの 、またはメニューから [編集] → [切り取り] (Ctrl + X) を選択し、切り取りを実行する

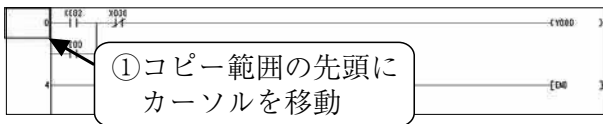
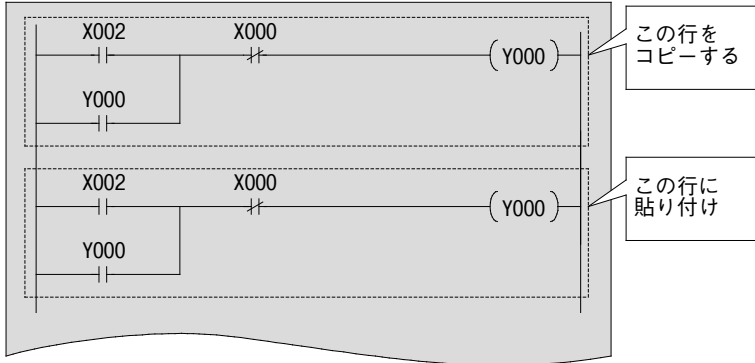


④ 選択範囲が切り取られます

回路の一部を切り取りしたばあいは、グレー表示が残りますので、回路を修正した後 **F4** (変換) キーで確定します

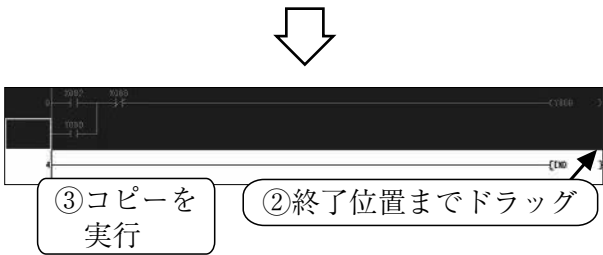
②コピー（貼り付け）

[コピー（貼り付け）する回路]



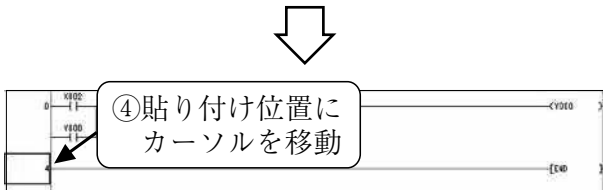
前項で“切り取り”した回路を引き続き編集します

① コピーする回路の先頭にカーソルを移動する

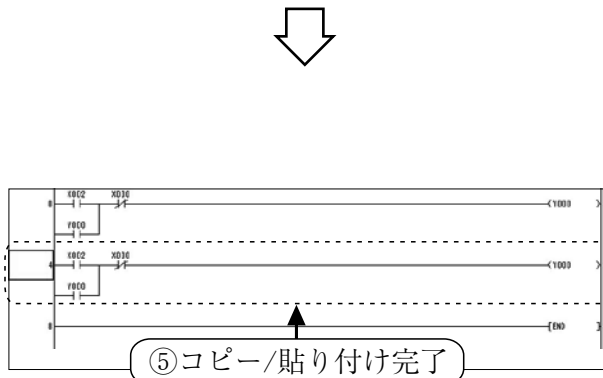


② 終了位置までドラッグして放す

③ ツールバーの 、またはメニューから[編集] → [コピー] (**Ctrl** + **C**) を選択する



④ 貼り付けする位置にカーソルを移動する



⑤ ツールバーの 、またはメニューから [編集] → [貼り付け] (**Ctrl** + **V**) を選択する

回路の一部を貼り付けしたばあいは、グレー表示が残りますので、回路を修正した後 **F4** (変換) キーで確定します

ポイント

Insert キーの切り換え

「上書」モード：カーソル位置に上書きで貼り付けされます。

「挿入」モード：カーソル位置の上側に挿入されます。


付 1.6 作成した回路の保存

付 1.6.1 新規保存・上書き保存

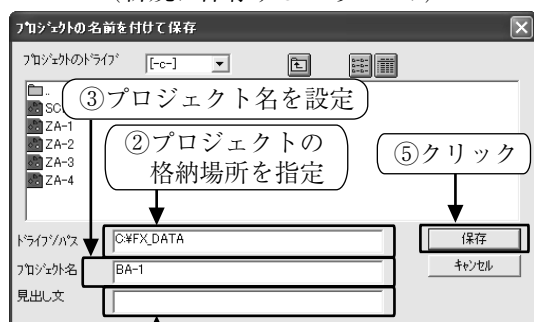
ポイント

プログラムに未変換回路があるばあいは、**変換** (F4) 操作を完了させた後、保存操作を行なってください。



- ① ツールバーの , またはメニューから [プロジェクト] → [プロジェクトの上書き保存] (Ctrl + S) を選択する

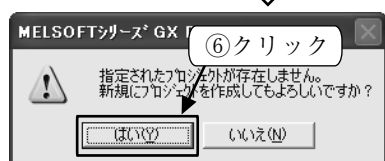
(新規に保存するばあいのみ)



(上書きのばあい)
プログラムの保存完了

- ② プロジェクトの格納場所を指定する
- ③ プロジェクト名を設定する
- ④ プログラムの内容などを示す見出し文が設定できます (任意)
- ⑤ **保存** をクリックする

④ 見出し文を設定(任意)



- ⑥ 確認ダイアログの **はい(Y)** をクリックし完了する

フロッピーディスクに保存するばあいに容量不足となったときは、一時的にハードディスク上に保存し、その後別のフロッピーディスクにプロジェクトを移動させてください。

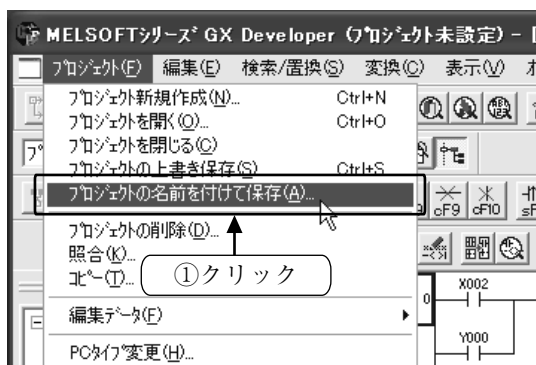
参考

- プロジェクト名に以下の文字は使用できません。
/, ¥, >, <, *, ?, ", ", |, :, ;(;, ¥はドライブ指定のみ設定可)
また、プロジェクト名の最後に.(ピリオド)を使用しないでください。
- GX Developer (SW6D5-GPPW以降) でプロジェクト名を8文字以上設定したばあい、GX Developer (SW2D5-GPPW以前) のバージョンで読み出すと、8文字以降が表示されません。
- プロジェクトパス+プロジェクト名の文字数は、半角150文字(全角75文字)以内です。
- 見出し文の文字数は、半角32文字(全角16文字)以内です。
- プロジェクトパス、プロジェクト名にスペースが含まれているばあい、エクスプローラ上でGPPW.gpj, ***.gpsファイルをダブルクリックしても正常にGX Developerが起動されません。
プロジェクトパス、プロジェクト名にスペースが含まれているばあいは、GX Developerを起動後→[プロジェクト] → [プロジェクトを開く] メニューよりプロジェクトを開いてください。

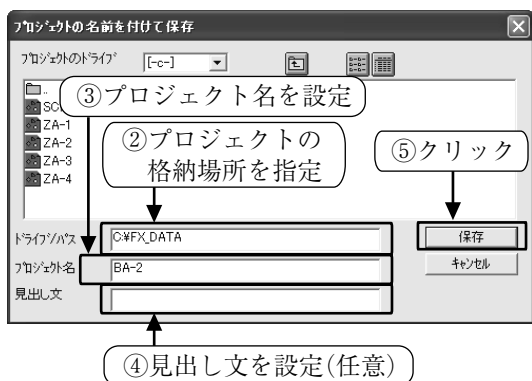
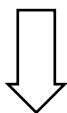
付 1.6.2 プロジェクトに名前を付けて保存

ポイント

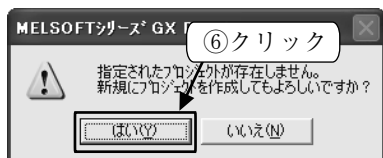
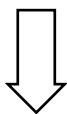
プログラムに未変換回路があるばあいは、**変換** (F4) 操作を完了させた後、保存操作を行なってください。



- ① メニューから [プロジェクト] → [プロジェクトの名前を付けて保存] を選択する



- ② プロジェクトの格納場所を指定する
- ③ プロジェクト名を設定する
- ④ プログラムの内容などを示す見出し文が設定できます (任意)
- ⑤ **保存** をクリックする



- ⑥ 確認ダイアログの **はい(Y)** をクリックし完了する

ドライブ/パス名、およびプロジェクト名の扱いにつきましては、前ページをご参照ください。


フロッピーディスクに保存するばあいに容量不足となったときは、一時的にハードディスク上に保存し、その後別のフロッピーディスクにプロジェクトを移動させてください。

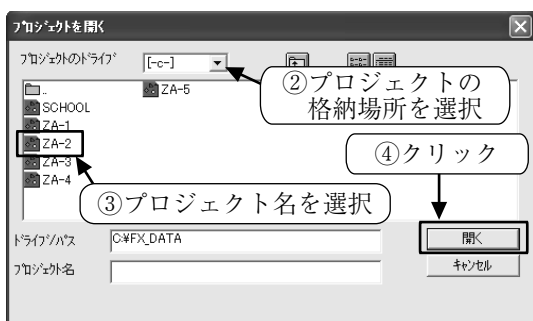
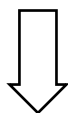
付 1.6.3 プロジェクトの読出し

参考

読出し操作時に別のプロジェクトが開いているばあいは、そのプロジェクトは閉じられます。
プロジェクトに未変換回路があったり、未保存のばあいは警告メッセージが表示されます。



- ① ツールバーの 、またはメニューから [プロジェクト] → [プロジェクトを開く] (Ctrl) + (O) を選択する



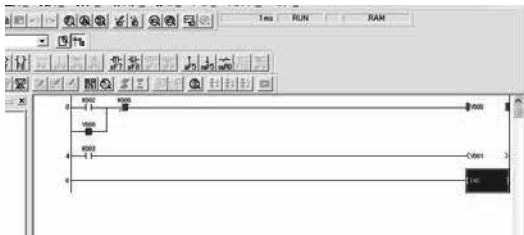
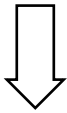
- ② プロジェクトの格納場所を選択する
- ③ 読み出すプロジェクトを選択する
- ④ **開く** をクリックしプロジェクトを読み出す


付 1.7 プログラムのデバッグに必要な操作


シーケンサとの接続やプログラムの書込みについては、「付 1.4 シーケンサへのプログラム書込み」を参照してください。

付 1.7.1 回路モニタ

回路表示しながら接点の導通状態やコイルの駆動状態をモニタします。

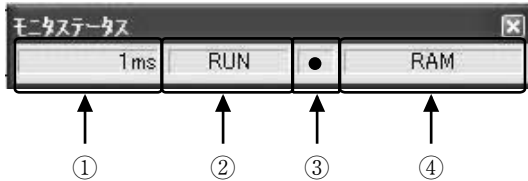


- ① ツールバーの 、または、メニューから [オンライン] → [モニタ] → [モニタモード] を選択します。

- ② 回路モニタウインドウに回路の ON/OFF 状態やワードデバイス (タイマ、カウンタ、データレジスタ) の現在値が表示されます。
- ③ 回路モニタの終了は、ウインドウ上で右クリックし、[モニタ停止] を選択します。
- ④ プログラムの修正や書込みを行なうためには、ツールバーの  または、メニューから [編集] → [書込モード] を選択します。

参考

(1) モニタステータスダイアログ表示



① スキャンタイム

シーケンスプログラムの最大スキャンタイムを表示します。

② シーケンサの状態

シーケンサの状態を表示します。

③ モニタ実行状態

モニタ実行中は点滅します。

④ メモリ内容表示

シーケンサのメモリを表示します。

(2) 回路モニタの状態表示の見方

① 接点命令

種類 \ 入力接点	X0 : OFF	X0 : ON
a 接点	X000 ┆┆┆ 回路非導通	X000 ┆■┆ 回路導通
b 接点	X000 ┆■┆ 回路導通	X000 ┆┆┆ 回路非導通

② 出力命令

種類 \ 駆動状態	非実行・非駆動時	実行・駆動時
OUT 命令	-(Y000)-┆	-■(Y000)■┆
SET 命令など	-[SET M0]-┆	-■[SET M0]■┆

RST 命令はリセットするデバイスの ON/OFF 状態がモニタ表示されます。

種類 \ デバイス状態	リセットするデバイスが OFF 時	リセットするデバイスが ON 時
RST 命令	-■[RST M0]■┆	-[RST M0]-┆

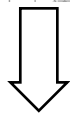
付 1.7.2 デバイス登録モニタ

①任意デバイスの登録

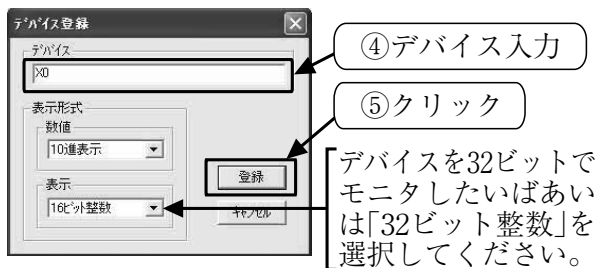
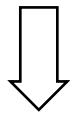
モニタウインドウ上に任意のデバイスを登録し必要な部分のみをモニタします。

① 回路モニタ状態にします (付 1.7.1 参照)

② メニューから [オンライン] → [モニタ] → [デバイス登録] を選択します。または、回路ウインドウ上で右クリックし [デバイス登録] を選択します。

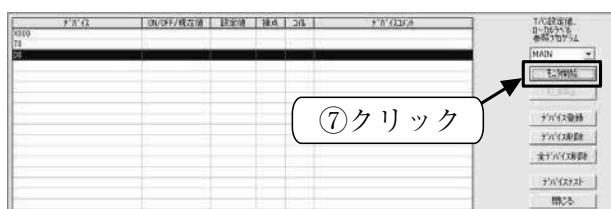
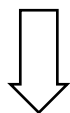


③ 「デバイス登録モニタ」ウインドウの [デバイス登録] をクリックします。



④ デバイス登録ウインドウに登録するデバイス番号を入力します。

⑤ [登録] をクリックします。



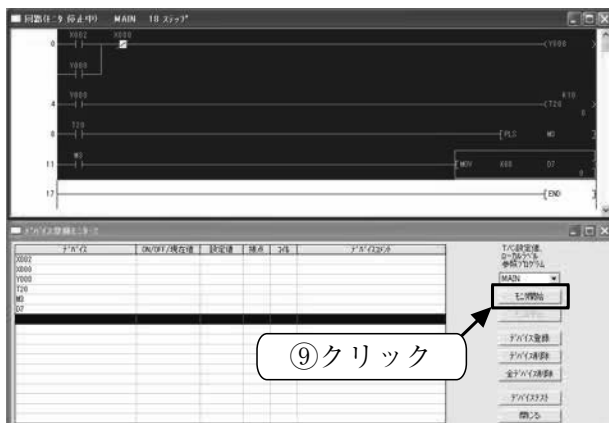
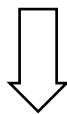
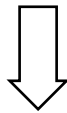
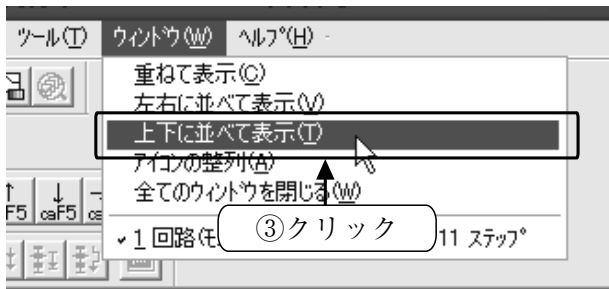
⑥ モニタウインドウにデバイスが登録されます。

⑦ [モニタ開始] をクリックするとデバイスの動作に応じて値の内容と接点やコイルの ON/OFF 状態が表示されます。

②回路モニタ表示中のデバイスの登録

回路モニタウインドウで回路図を範囲指定し、この部分にあるデバイスを一括してデバイス登録します。

- ① 回路モニタ状態にします (付 1.7.1 参照)
- ② メニューから [オンライン] → [モニタ] → [デバイス登録] を選択します。または、回路ウインドウ上で右クリック [デバイス登録] を選択します。(前ページ参照)
- ③ メニューから [ウインドウ] → [上下に並べて表示] で「回路ウインドウ」と「デバイス登録モニタウインドウ」を並べて表示します。(「デバイス登録モニタウインドウ」はモニタ停止状態にしてください)
- ④ 「回路ウインドウ」と「デバイス登録モニタウインドウ」が上下に表示されます。



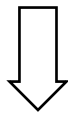
- ⑤ 回路の始点をクリックします。
- ⑥ [Shift] キーを押しながら終点をクリックし範囲選択します。
- ⑦ 選択された範囲をマウスで「デバイス登録モニタウインドウ」に「Ctrl」キーを押しながらドラッグします。
- ⑧ モニタウインドウにデバイスが登録されます。
- ⑨ [モニタ開始] をクリックするとデバイスの動作に応じて値の内容と接点やコイルの ON/OFF 状態が表示されます。

付 1.7.3 デバイス一括モニタ

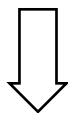
先頭デバイス番号を指定して連続するデバイスをモニタします。

① 回路モニタ状態にします。(付 1.7.1 参照)

② メニューから [オンライン] → [モニタ] → [デバイス一括] を選択します。または、回路ウインドウ上で右クリックし [デバイス一括] を選択します。



③ デバイス入力



③ 「デバイス一括モニタ」 ウィンドウにモニタするデバイスの先頭番号を入力し [Enter] キーを押し、または [モニタ開始] をクリックします。

④ デバイスの動作に応じて値の内容と接点やコイルの ON/OFF 状態が表示されます。

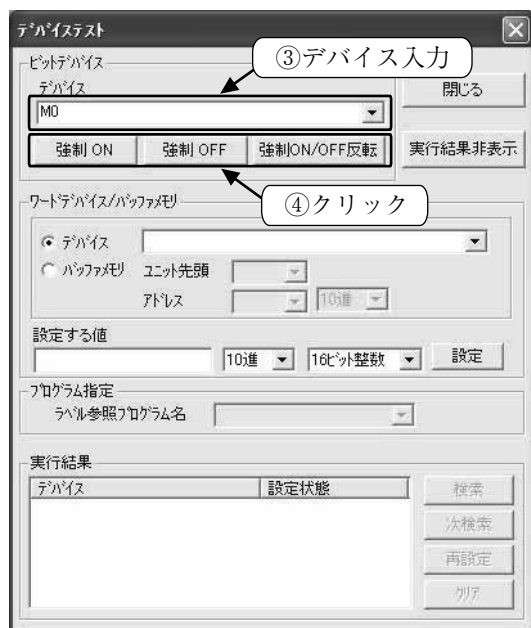
付 1.7.4 デバイステスト

①強制 ON/OFF

シーケンサのビットデバイス (M,Y,T,C など) を強制的に ON/OFF します。(X の強制 ON/OFF は使えません)
シーケンサが RUN しているときには、1 演算周期のみの ON/OFF 動作となり、シーケンスプログラムによる動作が優先します。出力確認などを行う際は、シーケンサを STOP 状態にしてください。

① 回路モニタ状態にします (付 1.7.1 参照)

② メニューから [オンライン] → [モニタ] → [デバッグ] → [デバイステスト] を選択します。または、回路ウィンドウ上で右クリックし [デバイステスト] を選択します。



③ 強制 ON/OFF するデバイス番号を入力します。

- ④ ・[強制 ON] : デバイスを ON します。
- ・[強制 OFF] : デバイスを OFF します。
- ・[強制 ON/OFF 反転] : 押すたびにデバイスの ON/OFF をくり返します。

参考

強制 ON/OFF (回路モニタウインドウ)

「回路モニタウインドウ」上の、任意のビットデバイス (接点、コイル) を [Shift] キーを押しながら、ダブルクリックすると、指定デバイスを強制的に ON/OFF できます。

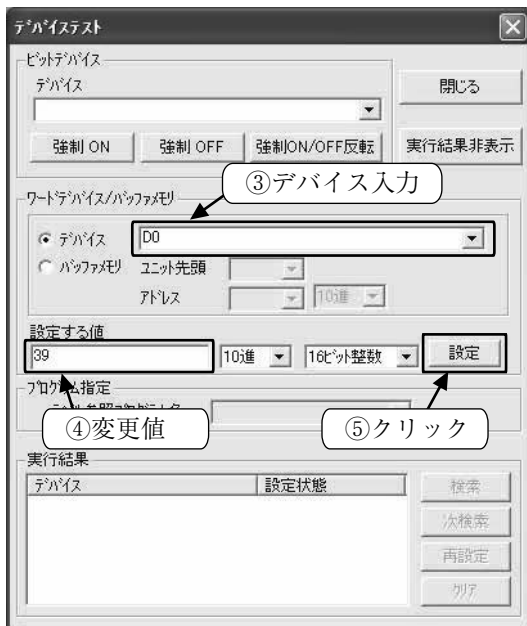
②ワードデバイスの現在値変更

シーケンサのワードデバイス（T、C、Dなど）の現在値を指定した値に変更します。

① 回路モニタ状態にします（付 1.7.1 参照）



② メニューから [オンライン] → [デバッグ] → [デバイステスト] を選択します。または、回路ウインドウ上で右クリックし [デバイステスト] を選択します。



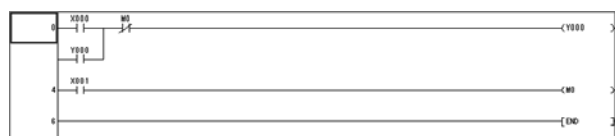
③ 変更するデバイス番号を入力します。


④ 変更する値を入力します。

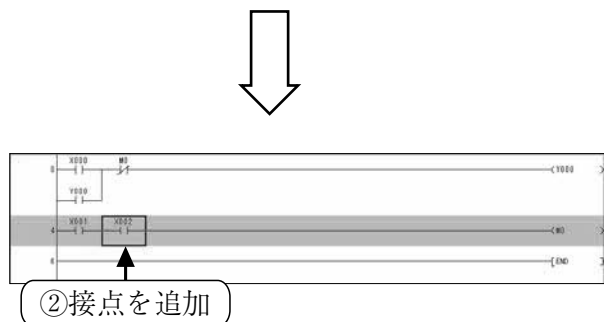
⑤ [設定] をクリックします。

付 1.7.5 プログラムの RUN 中書込み

シーケンサ RUN 中に修正した回路部分のみをシーケンサに書込みします。
プログラム全体を転送しないため、プログラムの書込みが短時間に行えます。



- ① 左の回路に接点を追加する例で説明します。
回路図を表示し書込みモード () にします。

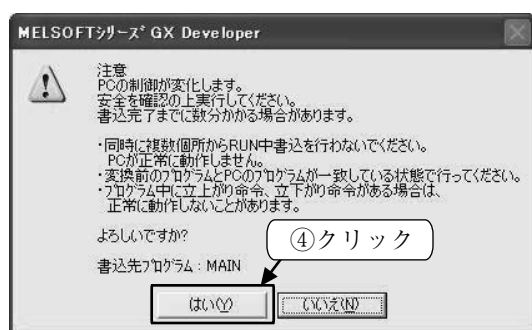


- ② 接点を追加します。
回路ブロックがグレー表示されます。

RUN 中書込み

[Shift] + [F4]

- ③ [Shift] + [F4]、またはメニューバーから [変換] → [変換 (RUN 中書込)] を選択します。



- ④ プログラムの変更によるシーケンサの制御が変化することに安全上の問題等がないことなど、注意メッセージの内容を確認し [はい] をクリックします。



- ⑤ “RUN 中書込処理が完了しました” のメッセージが表示されますので [OK] をクリックします。

注意

修正前のシーケンサ内のプログラムと GX Developer 内のプログラムが一致していないと書込みできません。一致するか不明なときは事前に照合するか、[PC 書込] で一括転送してください。

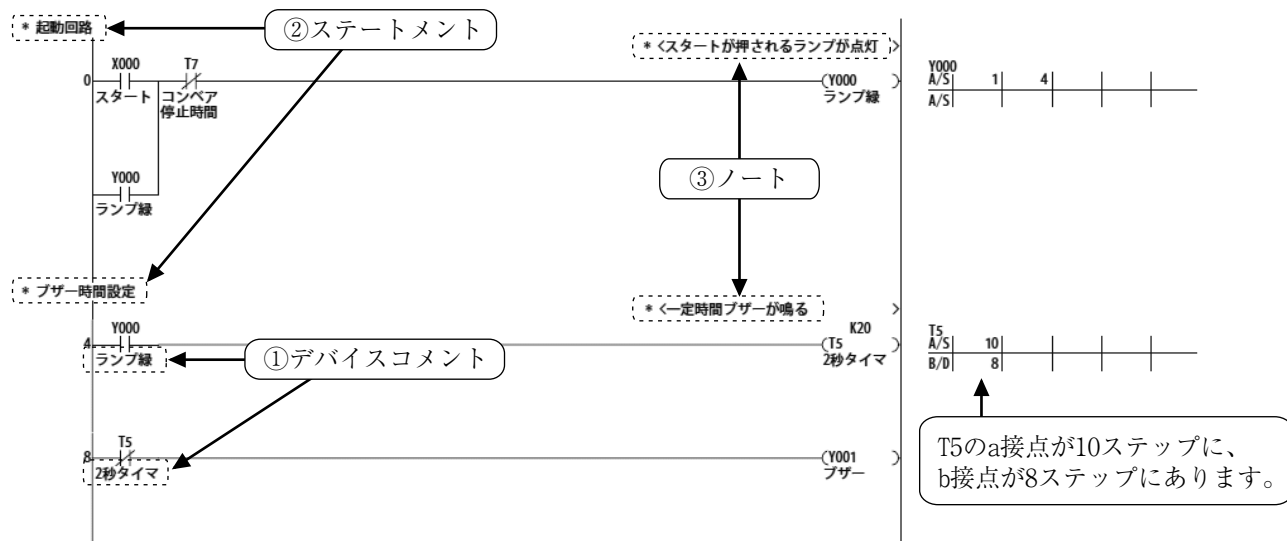
付 1.8 コメント入力

付 1.8.1 コメントの種類

次の3種類のコメントを入力することができます。

種類	目的	文字数(全角)	備考
①デバイスコメント	各デバイスごとに役割や用途を表すコメント。	16 (シーケンサへは8文字まで)	シーケンサに書込むばあいは、パラメータの「コメント容量設定」が必要。また書込みする「コメント範囲設定」が必要。
②ステートメント	回路ブロックに対して役割や用途を表すコメント。	32	パソコンソフト側のみコメント(周辺)になります。(シーケンサには入りません)
③ノート	出力命令に対して役割や用途を表すコメント。	16	パソコンソフト側のみコメント(周辺)になります。(シーケンサには入りません)

[コメント例]



ポイント

コメントの表示方法

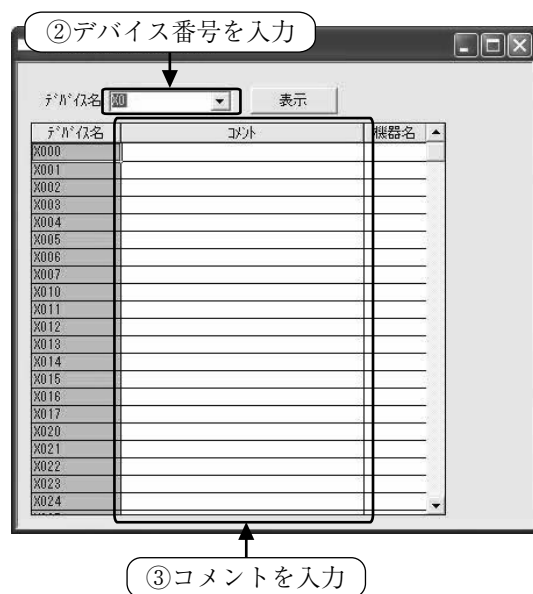
- ・メニューから [表示] → [コメント表示] を選択しコメントを表示させます。
- ・コメント表示を中止する場合は、再度上記の操作を行います。

付 1.8.2 デバイスコメントの作成操作

①一覧表からの入力方法



- ① プロジェクト一覧の [デバイスコメント] → [COMMENT] をクリックします。

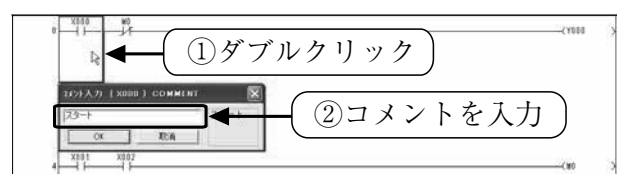



- ② 「デバイス名」にコメントを作成するデバイスの先頭番号を入力し、[表示] をクリックします。

- ③ 「コメント」列にコメントを入力します。


- ・ 他のデバイスのコメントを入力するときは、②でデバイス番号を再入力します。

②回路図からの入力方法



- ① ツールバーから  をクリックし、コメントを入力する回路図記号をダブルクリックします。

- ② 「コメント入力」ウインドウにコメントを入力し [OK] をクリックします。

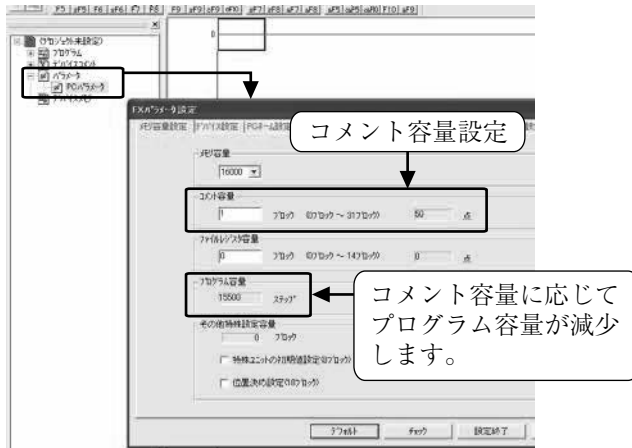
- ・ 操作を終了するばあいはツールバーの  を再度クリックします。

シーケンサにデバイスコメントを書込みする設定

シーケンサにデバイスコメントを書込むためには「パラメータ設定」と「コメント範囲設定」が必要です。

①パラメータ設定

- ・ [パラメータ] → [PC パラメータ] を選択します。
- ・ 「コメント容量」設定に“ブロック数”を設定します。
1ブロックあたり 50 点のコメントに相当し、プログラム容量 500 ステップ分を占有します。

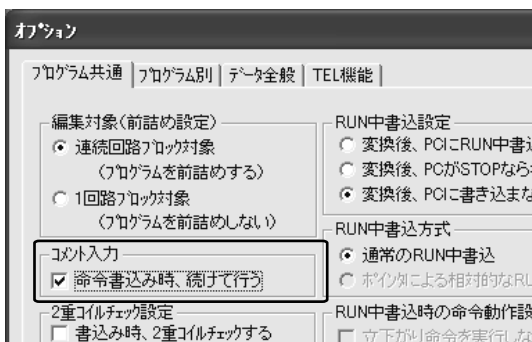


②コメント範囲設定

- ・ [デバイスコメント] → [COMMENT] を選択し、コメント入力画面を表示します。
- ・ メニューから [編集] → [コメント範囲設定] を選択します。
- ・ コメント範囲設定ダイアログに、シーケンサに書込みするデバイスの種類と範囲を設定します。



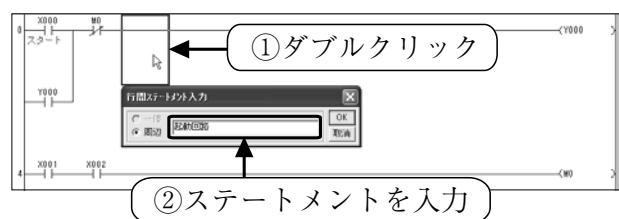
回路作成時に、コメントを入力する方法





メニューから [ツール] → [オプション] を選択し「プログラム共通」タグで [コメント入力] 欄の「命令書込時、続けて行う」にチェックを入れます。

この設定を行うと、回路作成時に回路入力操作に続いて上記②の「コメント入力」ウインドウが表示されます。

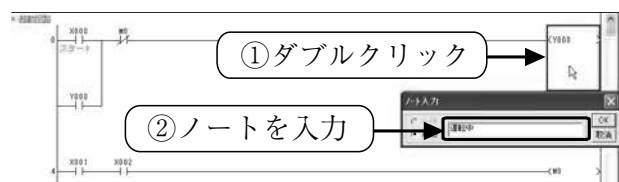
付 1.8.3 ステートメントの作成操作





- ① ツールバーから  をクリックし、ステートメントを入力する回路ブロックの任意の部分ダブルクリックします。
- ② 「行間ステートメント入力」 ウィンドウにステートメントを入力し [OK] をクリックします。

• 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックします。

付 1.8.4 ノートの作成操作



- ① ツールバーから  をクリックし、ノートを入力する出力命令記号をダブルクリックします。
- ② 「ノート入力」 ウィンドウにノートを入力し [OK] をクリックします。


• 操作を終了するばあいは、ツールバーの  を再度クリックします。

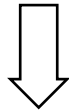
付 1.9 リストプログラムの作成操作


GX Developer では、リスト方式によるプログラムも作成できます。

付 1.9.1 リスト編集画面の表示



- ① プロジェクトを新規作成します。(付 1.2.3 参照) または、既存のプロジェクトを回路表示します。
- ② ツールバーの 、またはメニューから [表示] → [リスト表示] を選択します。



- ③ リスト編集画面が表示されます。
回路表示に戻す場合は、ツールバーの  を再度クリックするか、メニューから [表示] → [回路表示] を選択します。

付 1.9.2 命令の入力方法

初期画面

0	END
1	

リスト入力後

0	LD	X000	
1	OUT	Y000	
2	LDI	X001	
3	AND	Y000	
4	OUT	M0	
5	LD	M0	
6	OUT	T0	K10
9	OUT	C0	K5
12			



- ① 0 ステップから順に命令言語で入力します。
ステップ番号表示は、入力するたびに自動的に増加します。(入力方法は次ページを参照してください)

● 基本命令と応用命令の入力方法

命令言語とデバイス番号やオペランドは「スペース」で区切って入力します。

[基本命令の例]

LD	X0	Enter	}	接続や OUT 命令
OUT	Y0	Enter		
LDI	X0	Enter		
AND	Y0	Enter		
OUT	M0	Enter		
LD	M0	Enter	}	タイマやカウンタのコイル命令
OUT	T0 K10	Enter		
OUT	C0 K5	Enter		

[応用命令の例]

MOV	K1	D0	Enter	
CMP	K20	D3	M10	Enter

参考


入力 / 編集時のキー操作

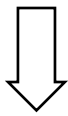
- ・ **Insert** キーを押すたびに「上書き」 / 「挿入」のモード切換えが行えます。
- ・ **Delete** キーで1命令が削除できます。
- ・ マウスの右クリックで「行挿入」や「行削除」が行えます。

付 1.9.3 リスト入力内容の確認

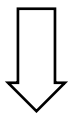
リスト入力したプログラムは回路表示してエラーが無いことを確認してください。

0	LD	X000	
1	OUT	Y000	
2	LDI	X001	
3	AND	Y000	
4	OUT	M0	
5	LD	M0	
6	OUT	T0	K10
9	OUT	C0	K5
12	END		
13			

- ① ツールバーの 、またはメニューから [表示] → [回路表示] を選択します。



- ② リスト入力した回路が表示されていることを確認してください。



- ③ メニューから [ツール] → [プログラムチェック] を選択しプログラムチェックを実行すると、エラーの有無やエラーのあるステップが確認できます。

MEMO

付録 2

導入事例のリストプログラム

付 2.1 リストプログラム

導入事例 1

《リストプログラム：例 1》

ステップ	命令
0	LD X001
1	OR Y000
2	ANI X003
3	OUT Y000
4	OUT Y003
5	END

《リストプログラム：例 2》

ステップ	命令
0	LD X001
1	SET Y000
2	SET Y003
3	LD X003
4	RST Y000
5	RST Y003
6	END

導入事例 3

《リストプログラム》

ステップ	命令
0	LD X001
1	OR Y000
2	ANI X003
3	OUT Y000
4	LD Y000
5	AND X000
6	OUT Y002
7	AND Y002
8	MPS
9	AND X005
10	ANI Y003
11	OUT Y001
12	MPP
13	AND X006
14	ANI Y001
15	OUT Y003
16	END

導入事例 2

《リストプログラム》

ステップ	命令
0	LD X000
1	AND X001
2	OUT Y001
3	LD X003
4	OR Y003
5	ANI X004
6	OUT Y003
7	LD Y003
8	OUT C0 K5
11	LD C0
12	OUT Y000
13	LD X002
14	RST C0
16	END

導入事例 4

《リストプログラム》

ステップ	命令
0	LD X001
1	OR Y003
2	ANI C0
3	OUT Y003
4	LD X004
5	OUT C0 K4
8	LD C0
9	OUT Y001
10	OUT T0 K10
13	AND T0
14	OUT Y002
15	OUT T1 K20
18	LD T1
19	RST C0
21	END

導入事例 5

《リストプログラム》

ステップ	命令
0	LD X001
1	OR Y000
2	ANI T4
3	OUT Y000
4	OUT T0 K20
7	LD T0
8	OUT Y001
9	OUT T1 K20
12	LD T1
13	OUT Y002
14	OUT T2 K20
17	LD T2
18	OUT Y003
19	OUT T3 K20
22	LD T3
23	OUT Y004
24	OUT T4 K20
27	END

MEMO

付録 3

ハンディプログラミングパネルの活用

ハンディプログラミングパネル（HPP）を使えば…

HPP を使えば、リスト方式のプログラム編集が手軽に行えます。

プログラムの作成や装置のデバッグは、パソコンが常時設置できない現場での簡単なプログラム変更やタイマ/カウンタなどの定数変更には HPP が手軽で便利です。

エラー内容の確認も…

HPP のモニタ機能やプログラムチェック機能を使ってエラー内容の確認が簡単に行えます。

プログラムの格納用、シーケンサ転送用として…

FX-30P 形 HPP には、最大 15 個(32000 ステップを超えるプログラムは最大 7 個) のシーケンスプログラムが格納できます。離れた装置のプログラムの更新がパソコン不要で行えます。

また、複数台のシーケンサに同じプログラムを書き込みするなどの操作もパソコンを必要としません。

海外向装置にも…

FX-30P 形 HPP は、日本語、英語、中国語の表示切換に対応しているため、海外向装置に付属するプログラミングツールとして活用できます。

付 3.1 ハンディプログラミングパネル (HPP) の活用

FX-30P 形 HPP を使えば、リスト方式のプログラム編集が手軽に行えます。
プログラムの作成や装置のデバッグは、パソコンが常時設置できない現場での簡単なプログラム変更やタイマ/カウンタなどの定数変更には HPP が手軽で便利です。

①装置の立ち上げに便利な機能

- ・命令リストによるプログラムの編集
- ・デバイスのモニタや強制 ON/OFF

②エラー発生時に便利な機能

- ・プログラムチェック機能
- ・PC (シーケンサ) 診断機能

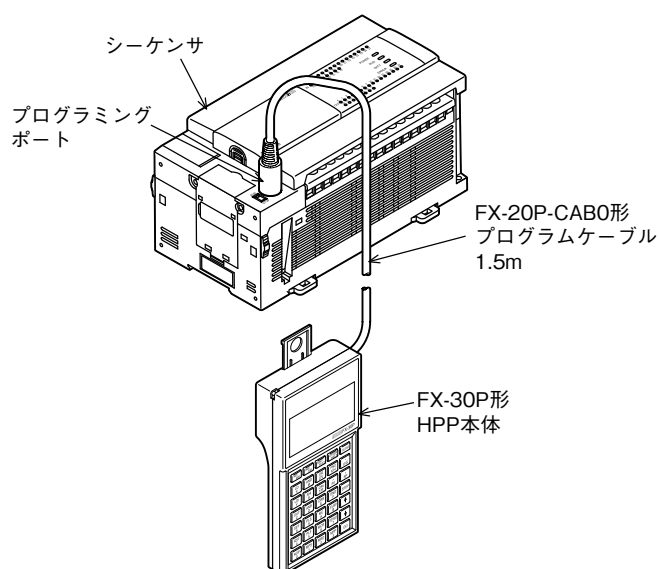
③保守に便利な機能

- ・タイマ時間やカウンタ設定値の変更機能
- ・更新されたシーケンスプログラムの転送機能 (32k 以下プログラムのばあい最大 15 個を HPP 内に格納できます。)

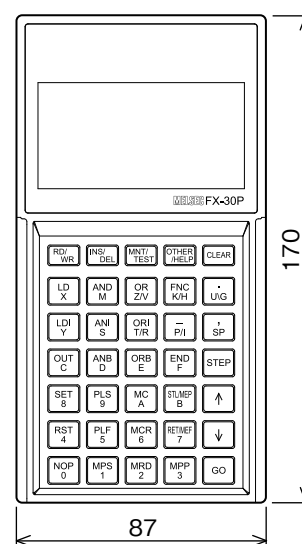
④海外向装置に便利な機能

- ・操作メッセージが英語, 中国語 (簡体), 日本語に切換え可能

[接続例]



[FX-30P 外観]



質量 : 0.3kg

[FX-30P 機能一覧]

■ オンラインモード (シーケンサのメモリに直接アクセスする機能です)

機能	内容	
プログラミング	読出し	シーケンスプログラムを読出します。(シーケンサプログラムメモリ→30P画面)
	書込み	シーケンスプログラムを書込みます。(30Pキー入力→シーケンサプログラムメモリ)
	挿入	シーケンスプログラムに命令の挿入を行います。 (30Pキー入力→シーケンサプログラムメモリ)
	削除	シーケンスプログラムから命令を削除します。 (30Pキー入力→シーケンサプログラムメモリ)
モニタ	動作状態の読出しをします。(シーケンサメモリ→30P画面)	
テスト	デバイスの強制書込みをします。(30Pキー入力→シーケンサメモリ)	
その他	オフライン切替	オフラインモードに切替えます。
	PC診断	PC診断を行います。
	メモリカセット転送	メモリカセット転送を行います。
	パラメータ	パラメータ設定を行います。
	キーワード	キーワード設定を行います。
	要素変換	要素変換を行います。
	ラッチクリア	ラッチクリアを行います。
	デバイス一括モニタ	デバイス一括モニタを行います。
	BFM一括モニタ	バッファメモリ一括モニタを行います。
	ボーレート	ボーレート変更を行います。
	PCメモリクリア	シーケンサ内部のメモリクリアを行います。
	リモートRUN/STOP	シーケンサのRUN/STOPを切替えます。
	PC時計設定	シーケンサの時計設定を行います。
HPP設定	HPP設定を行います。	

■ オフラインモード (FX-30P内のRAMメモリにアクセスする機能です)

機能	内容	
プログラミング	読出し	シーケンスプログラムを読出します。(30P内蔵RAM→30P画面)
	書込み	シーケンスプログラムを書込みます。(30Pキー入力→30P内蔵RAM)
	挿入	シーケンスプログラムに命令の挿入を行います。(30Pキー入力→30P内蔵RAM)
	削除	シーケンスプログラムから命令を削除します。(30Pキー入力→30P内蔵RAM)
その他	オンライン切替	オンラインモードに切替えます。
	プログラムチェック	プログラムチェックを行います。
	HPP-FX間転送	30P内蔵RAM-FXシーケンサ間の転送を行います。
	HPP-パソコン間転送 ^{*1}	30P内蔵RAM-パソコン間の転送を行います。
	パラメータ	パラメータ設定を行います。
	要素変換	要素変換を行います。
	PCタイプ	PCタイプの変更を行います。
	HPPメモリクリア	30P内部のメモリクリアを行います。
	プログラム管理	30P内蔵RAMおよびフラッシュメモリ(15ブロック)内のプログラム管理を行います。
	HPP設定	HPP設定を行います。

*1: HPP-パソコン間転送は、F/Wバージョン1.10以上で対応しています。

■ HPP設定 (FX-30P本体に関する設定機能です)

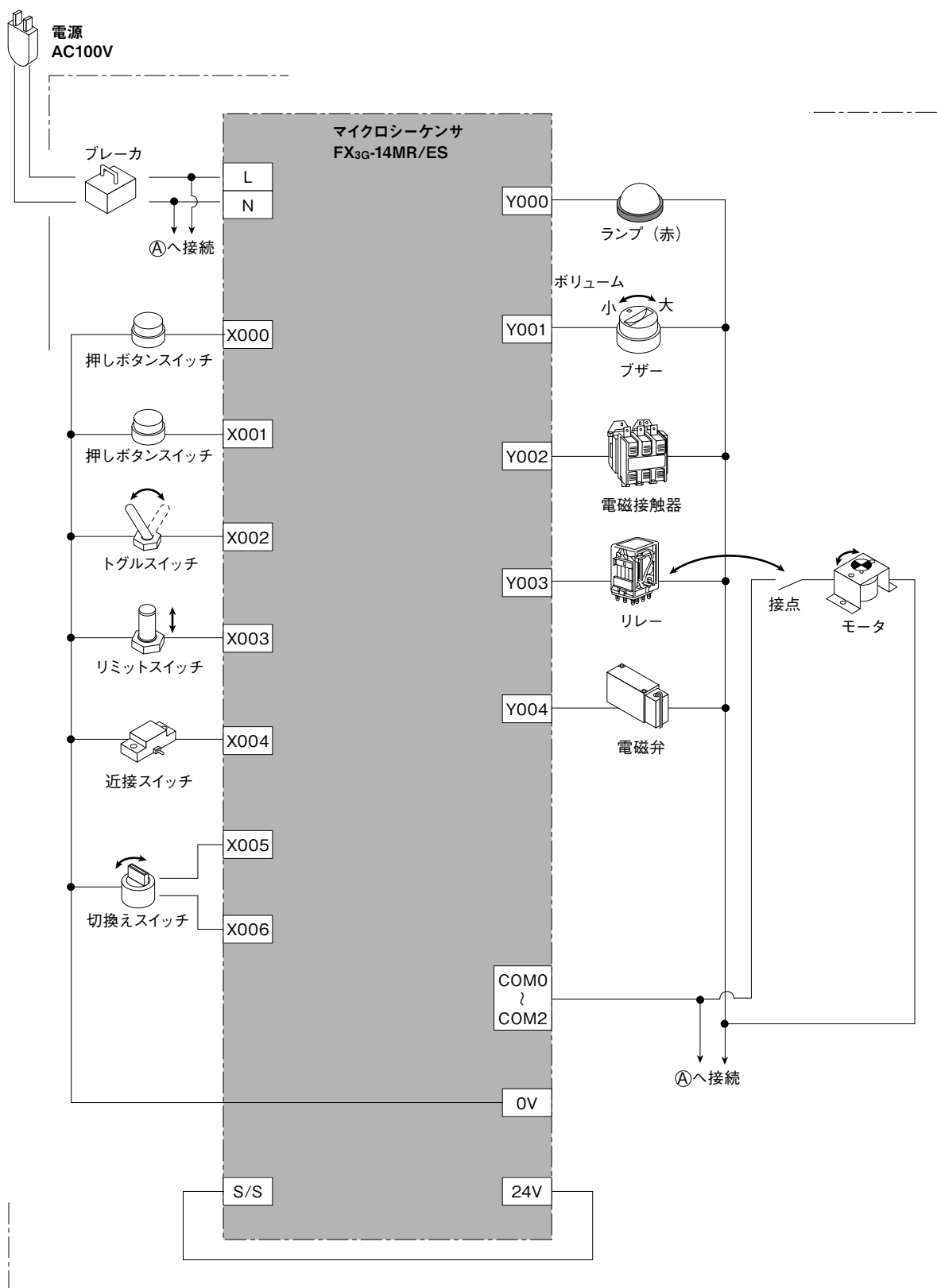
機能	内容
言語 (LANGUAGE)	英語、日本語、中国語の表示言語選択を行います。
ブザー音量	ブザー音量を調節します。
液晶コントラスト	液晶コントラストを調節します。
バックライト輝度	液晶バックライトの輝度を調節します。
スクリーンセーブ	スクリーンセーブの設定をします。
HPPプロテクト	30P内のプログラムにプロテクトを設定します。
HPP初期化	30Pを工場出荷時の状態に戻します。
HPP F/Wアップデート	30Pのファームウェアをアップデートします。

MEMO

付録 4

実習機の入出力接続図

付 4.1 実習機の入出力接続図



FX-I/O-DEMO2 形実習機

MEMO

三菱電機株式会社

〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

お問い合わせは下記へどうぞ

本社機器営業部	〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)	(03)3218-6760
北海道支社	〒060-8693 札幌市中央区北二条西4-1(北海道ビル)	(011)212-3794
東北支社	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-17-7(仙台上杉ビル)	(022)216-4546
関東支社	〒330-6034 さいたま市中央区新都心11-2(明治安田生命さいたま新都心ビル ランド・アクスタワー34F)	(048)600-5835
新潟支店	〒950-8504 新潟市中央区東大通2-4-10(日本生命ビル)	(025)241-7227
神奈川支社	〒220-8118 横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー)	(045)224-2624
北陸支社	〒920-0031 金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル)	(076)233-5502
中部支社	〒451-8522 名古屋市中区牛島町6-1(名古屋ルーセントタワー)	(052)565-3314
豊田支店	〒471-0034 豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル)	(0565)34-4112
関西支社	〒530-8206 大阪市北区大深町4-20(グランフロント大阪 タワーA)	(06)6486-4122
中国支社	〒730-8657 広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル)	(082)248-5348
四国支社	〒760-8654 高松市寿町1-1-8(日本生命高松駅前ビル)	(087)825-0055
九州支社	〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2247

電話技術相談窓口 受付時間*1 月曜～金曜 9:00～19:00、土曜・日曜・祝日 9:00～17:00

対象機種	電話番号
MELSEC iQ-R/Q/L/QnA/Aシーケンサ一般(下記以外)	052-711-5111
MELSEC iQ-F/FX/Fシーケンサ全般	052-725-2271*2
ネットワークユニット/シリアルコミュニケーションユニット	052-712-2578
アナログユニット/温調ユニット/温度入力ユニット/高速カウンタユニット	052-712-2579
MELSOFTシーケンサプログラミングツール	MELSOFT GXシリーズ SW□IWD-GPPA/GPPQなど 052-711-0037
MELSOFT統合エンジニアリング環境	MELSOFT iQ Works(Navigator)
MELSOFT通信支援ソフトウェアツール	MELSOFT MXシリーズ SW□D5F-CCKP/OLEX/XMOPなど 052-712-2370
MELSEC/パソコンボード	Q80BDシリーズなど
C言語コントローラ/MESインタフェースユニット/高速データロガーユニット	iQ Sensor Solution
MELSEC計装/Q二重化	プロセスCPU 二重化CPU MELSOFT PXシリーズ 052-712-2830*2
MELSEC Safety	安全シーケンサ(MELSEC-QSシリーズ) 安全コントローラ(MELSEC-WSシリーズ) 052-712-3079*2
電力計測ユニット/絶縁監視ユニット	QE8□シリーズ 052-719-4557*2*3
表示器	GOT-F900/DUシリーズ GOT2000/1000/A900シリーズなど MELSOFT GTシリーズ 052-712-2417
サーボ/位置決めユニット/シンプルモーションユニット/ モーションコントローラ	MELSERVOシリーズ 位置決めユニット(MELSEC iQ-R/Q/L/Aシリーズ) シンプルモーションユニット(MELSEC iQ-R/iQ-F/Q/Lシリーズ) モーションCPU(MELSEC iQ-R/Q/Aシリーズ) C言語コントローラインタフェースユニット(Q173SCCF)/ポジションボード MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ 052-712-6607
センサレスサーボ	FR-E700EX/MM-GKR
インバータ	FREQROLシリーズ 052-722-2182
三相モータ	三相モータ225フレーム以下 0536-25-0900*3*5
ロボット	MELFAシリーズ 052-721-0100
電磁クラッチ・ブレーキ/テンションコントローラ	052-712-5430*3*6
データ収集アナライザ	MELQIC IU1/IU2シリーズ 052-712-5440*3*6
低圧開閉器	MS-Tシリーズ/MS-Nシリーズ US-Nシリーズ 052-719-4170
低圧遮断器	ノーヒューズ遮断器/漏電遮断器 MDUブレーカ/気中遮断器(ACB)など 052-719-4559
電力管理用計器	電力量計/計器用変成器/指示電気計器 管理用計器/タイムスイッチ 052-719-4556
省エネ支援機器	EcoServer/E-Energy/検針システム エネルギー計測ユニット/ B/NETなど 052-719-4557*2*3
小容量UPS(5kVA以下)	FW-Sシリーズ/FW-Vシリーズ/FW-Aシリーズ FW-Fシリーズ 084-926-8300*3*4

お問い合わせの際には、今一度電話番号をお確かめの上、お掛け間違いのないようお願い致します。

FAX技術相談窓口 受付時間 月曜～金曜 9:00～16:00(祝日・当社休日を除く)

対象機種	FAX番号
電力計測ユニット/絶縁監視ユニット(QE8□シリーズ)	084-926-8340
三相モータ225フレーム以下	0536-25-1258*7
低圧開閉器	0574-61-1955
低圧遮断器	084-926-8280
電力管理用計器/省エネ支援機器/小容量UPS(5kVA以下)	084-926-8340

*1: 春季・夏季・年末年始の休日を除く

*2: 金曜は17:00まで

*3: 土曜・日曜・祝日を除く

*4: 月曜～金曜の9:00～16:30

*5: 月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30

*6: 受付時間9:00～17:00

*7: 月曜～木曜の9:00～17:00と金曜の9:00～16:30

(祝日・当社休日を除く)

三菱電機FAサイトの「仕様・機能に関するお問い合わせ」もご利用ください。

三菱 FA

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

**メンバー
登録無料!**

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

2015年4月作成

標準価格 600円

標準価格には消費税は含まれておりません。