Featuring
Infinite
Technologies

FS Ladder
ユーザーズマニュアル

第 1 版

FS Ladder	v1.2
最終更新日	2017 年 11 月 20 日

株式会社エフ・アイ・ティ
FIT CO.,LTD.

改訂履歴

日付	改訂内容
2017-10-3	1-2　ソフトのインストール

目次

目次 3
1　お使いの前に 5
1－1　動作環境とシステム構成 5
1－2　ソフトのインストール 6
1－2－1　インストールの準備 6
1－2－2　インストールの実行 7
1－2－3　FS Ladder アンインストール 9
2　基本操作 10
2－1　操作画面の名称と機能 10
2－2　ツールバーについて 11
2－3　命令バーについて 12
2－4　ラダー編集画面について 14
2－5　ファイル操作 15
2－5－1　新規作成 15
2－5－2　ファイルを開く 15
2－5－3　名前を付けて保存 16
2－5－4　上書き保存 16
2－5－5　印刷について 17
3　プログラム作成 19
3－1　プログラム実行までの流れ 19
3－2　命令の書き方について 20
3－3　リレーパレット表示について 21
3－4　リレーパレット表示の使い方 22
3－5　コメント行について 23
3－6　オペランドのコメント編集について 24
3－7　デバイス使用状況について 26
3－8　ディスプレイの文字表示について 27
3－8－1　キーボードからの文字入力 28
3－8－2　表示文字一覧からの文字入力 29
3－8－3　文字表示の注意点について 31
3－8－4　32bit → 16bit エラー 31
3－8－5　LDA・STA 命令を使用した文字入力 32

３－８－６　２文字入力 33
３－９　プログラム出力について 34
４．書き込みと動作 35
４－１　パソコンとの接続について 35
４－２　プログラム書き込みについて 36
４－３　プログラム実行について 37
５　付録 38
５－１　ショートカットについて 38
５－２　命令語ショートカット一覧 40

1　お使いの前に

この章では製品の概要、インストール方法、および共通の操作方法について説明しています。

1－1　動作環境とシステム構成

FS_Ladder を動作させるためには、次の環境が必要です。

OS

Windows 10/7（Mac、Linux は未対応です）

条件

・ハードディスクの空き容量 20MB 以上

・Microsoft.NET Framework4.5 以上が
　インストールされていること

※インストールについては、Microsoft 社の
　ホームページをご覧ください。

1－2　ソフトのインストール

パソコンのハードディスクに FS_Ladder をインストールする方法について説明します。

1－2－1　インストールの準備

インストールする前に次のことを確認してください。

■Windows 環境

FS_Ladder は、Windows 上で動作するソフトウェアで、
インストールも Windows 上から実行します。
お使いのパソコンに Windows7/10 がインストールされ、
正しく動作しているかどうか確認してください。

■ハードディスクの空き容量

FS_Ladder は、ハードディスクにのみインストールできます。
インストール先のハードディスクに空き容量が 20MB 必要です。
空きがない場合は、前もって空けておいてください。

■USB（USB ポート）

パソコンから USB ポートを使って FS_Ladder にプログラムを転送したり、
モニタ機能を使うには、パソコンの USB ポートを使える状態にしておきます。
設定方法については、お手持ちのパソコンのマニュアルをご覧ください。

1－2－2　インストールの実行

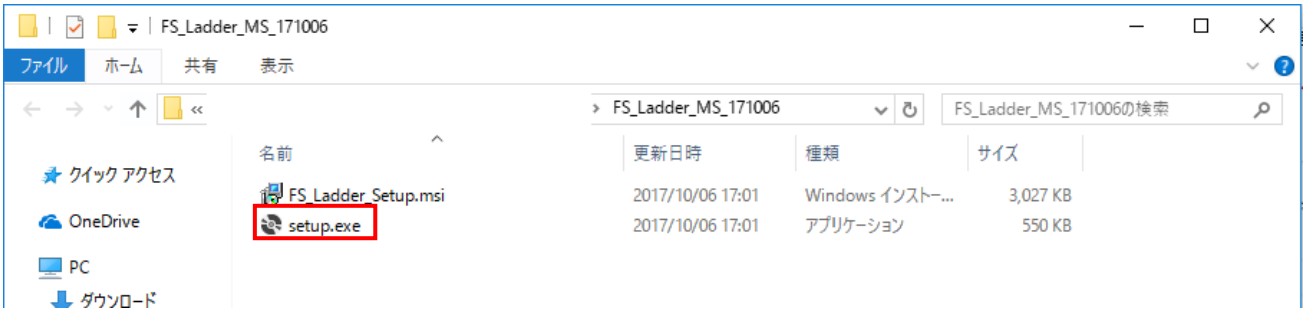
① smartPLC 製品ページ（ https://smartplc.org/about/downloads.html ）にアクセスします。

② ダウンロード一覧ページが表示されるので、”ラダーツールのダウンロード”から
最新バージョンの FS Ladder をクリックしてください。
※バージョンの確認は更新日でご確認ください。日付が新しいものが最新です。

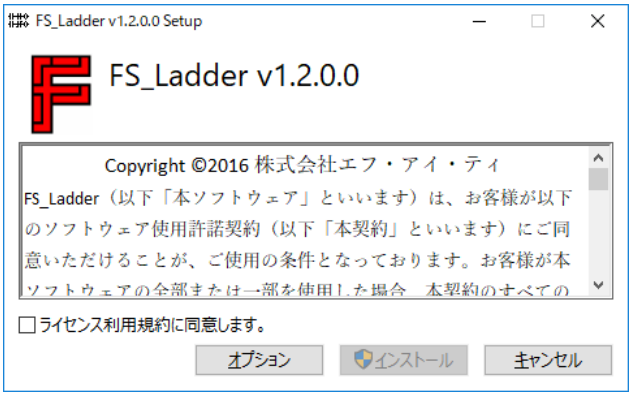
③ 任意の場所に保存し、解凍ソフトを使用して zip ファイルを展開してください。

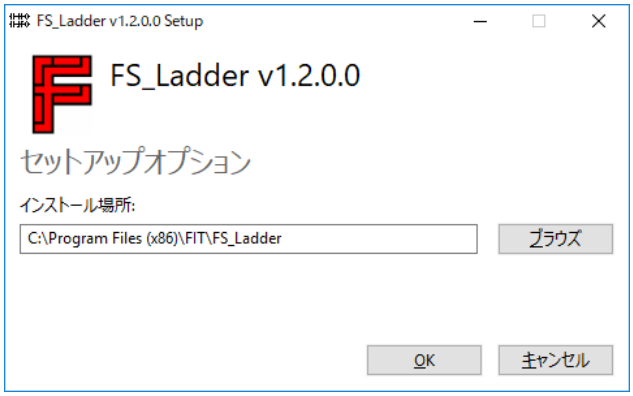
④ 以前の FS Ladder はあらかじめアンインストールして下さい。

⑤ 展開後、「setup.exe」をクリックしてください。

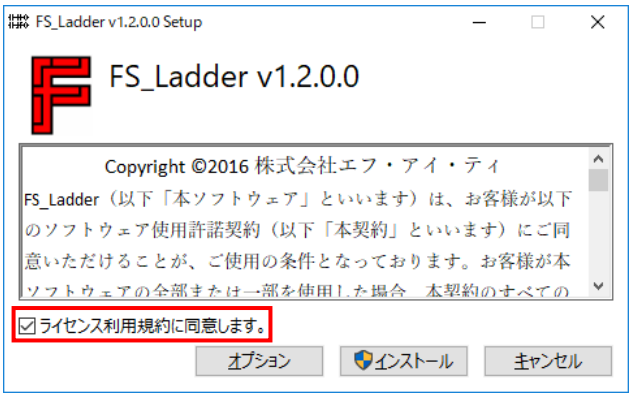


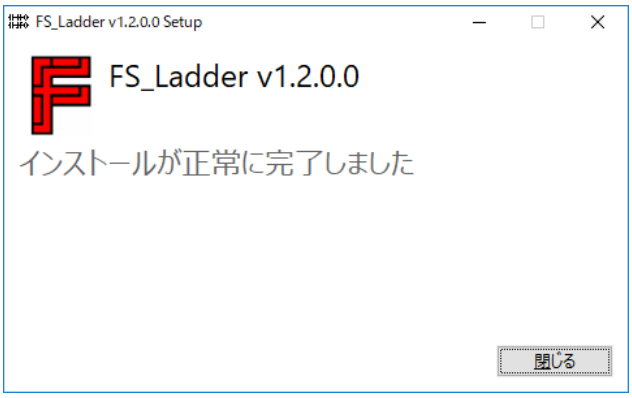
⑥ インストール画面が表示されます。インストール先を変更される方は「オプション」をクリックして「ブラウズ」から変更して下さい。



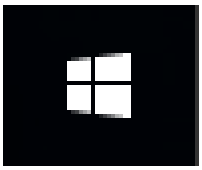


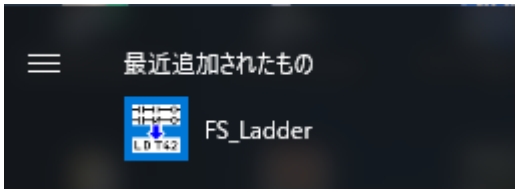
⑦ ライセンスに同意される方はチェックを入れて「インストール」をクリックして下さい。
インストールが完了したら「閉じる」をクリックして下さい。





⑧ メニューに FS Ladder が追加されます。





1－2－3　FS Ladder アンインストール

FS Ladder が必要なくなったときなどに、FS Ladder をアンインストールします。
Windows のコントロールパネルから「アプリケーションの追加と削除」を使って
FS Ladder をアンインストールしてください。

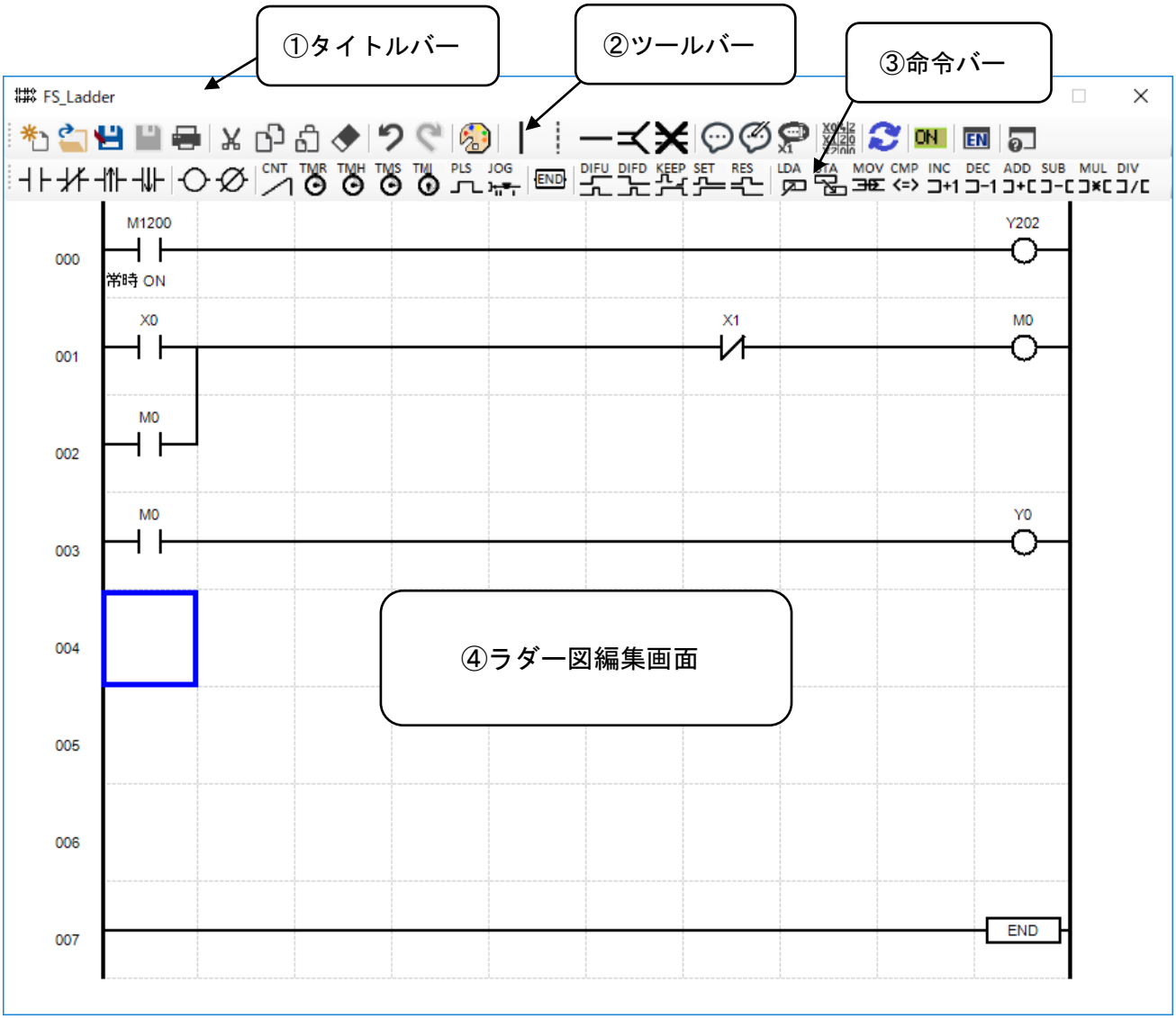
2　基本操作

この章では、基本操作について説明しています。

2－1　操作画面の名称と機能

FS_Ladder を起動すると、下のようなウィンドウが表示されます。

各項目の詳細は次項より順に記載してあります。



①タイトルバー	ファイル名が表示されます。
②ツールバー	各機能のボタンが並んでいます。
③命令バー	各命令のボタンが並んでいます。
④ラダー編集画面	ラダー図を編集する画面です。

2－2　ツールバーについて

操作画面のツールバーのアイコンについて説明します。

アイコン	名称	機能
	新規作成	新規のファイルを作成します
	開く	既存のファイルを開きます
	名前を付けて保存	現在のファイルに別の名前を付けて保存します
	上書き保存	現在のファイルを上書き保存します
	印刷	ラダー編集画面を印刷します
	切り取り	選択した範囲のセルを切り取ります
	コピー	選択した範囲のセルをコピーします
	貼り付け	切り取り／コピーしたセルを貼り付けます
	削除	選択した範囲のセルを削除します
	元に戻す	直前の操作を取り消します
	やり直す	「元に戻す」で取り消した操作を元に戻します
	リレーパレット表示	命令を一覧から選択できます
	左側縦線	縦の接続線を引きます
	左側縦線削除	縦の接続線を削除します
	横線	横の接続線を引きます
	1 行挿入	空行を挿入します
	1 行削除	選択した行を削除します
	コメント行挿入	空のコメント行を挿入します
	コメント行編集	選択したコメント行を編集します
	オペランドのコメント編集	命令のコメントを編集します
	デバイスの使用状況	各デバイスの使用状況の一覧を表示します
	プログラム出力	ラダー図からテキストファイルを作成します
ON OFF	ツールチップの表示切替	ツールチップの表示／非表示を切り替えます
JP EN	言語切替	言語の　日本語／英語　を切替えます
	ヘルプ	ショートカットとライセンスとユーザーマニュアルについて表示します

2－3　命令バーについて

操作画面の命令バーのアイコンについて説明します。

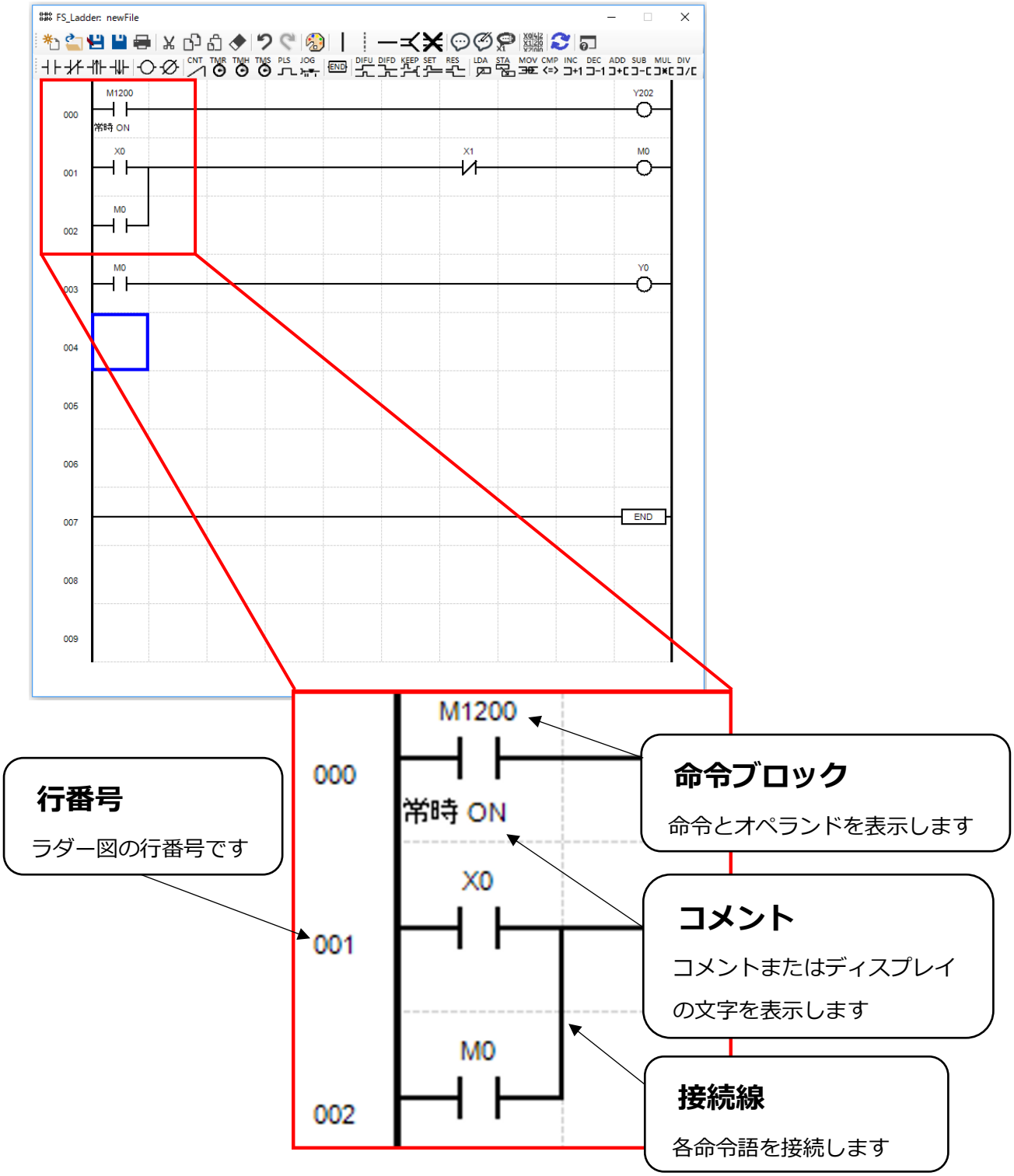
アイコン	名称	機能
	ロード	A 接点（N.O）を接続します
	ロードバー	B 接点（N.C）を接続します
	ロードパルス	先頭に立ち上がり微分の A 接点を接続します
	ロードフォール	先頭に立ち下がり微分の A 接点を接続します
	アウト	接点 ON／OFF 状態をリレーに出力します
	アウトバー	接点 ON／OFF 状態を反転してリレーに出力します
CNT	カウンタ	16 ビット加算カウンタの動作をします
TMR	100ms タイマ	0.1 秒単位ディレイタイマの動作をします
TMH	10ms タイマ	0.01 秒単位ディレイタイマの動作をします
TMS	1ms タイマ	0.001 秒単位ディレイタイマの動作をします(1*)
TMI	タイマインターバル	1ms 単位で時間を測定します(1*)
PLS	パルス	オペランドに指定した出力軸にパルスを出します
JOG	ジョグ	オペランドに指定した出力リレーにパルスを出します
END	エンド	プログラムの終了位置を示します
DIFU	立上り微分	入力条件の立上りを検出し、 指定したリレーを 1 スキャンだけ ON します
DIFD	立下り微分	入力条件の立下りを検出し、 指定したリレーを 1 スキャンだけ ON します
KEEP	キープリレー	SET 入力 ON で指定したリレーを ON 保持し、 RES 入力で指定したリレーを OFF します
SET	セット	入力条件が ON のとき、指定したオペランドを 強制的に ON にし、保持します
RES	リセット	入力条件が ON のとき、指定したオペランドを 強制的に OFF にし、保持します
LDA	ロード	指定された値を内部レジスタに入力します
STA	ストア	内部レジスタの値を指定された先に転送します
MOV	ムーブ	指定された値をデータメモリに転送します

アイコン	名称	機能
CMP <=>	比較	内部レジスタとオペランドで指定した値を比較します
INC コ+1	インクリメント	指定したメモリ（DM、TM、CM）に 1 を加算します
DEC コ-1	ディクリメント	指定したメモリ（DM、TM、CM）に 1 を減算します
ADD コ+[	加算	内部レジスタとオペランドで指定した値を加算し、 結果を内部レジスタに戻します
SUB コ-[	減算	内部レジスタとオペランドで指定した値を減算し、 結果を内部レジスタに戻します
MUL コ×[	乗算	内部レジスタと指定した値を乗算します
DIV コ/[	除算	内部レジスタと指定した値を除算します

（1 *）TMS（タイマ 1ms）と TMI の精度は、通常 1～10ms のスキャン時間の長さによって制限されます。

2－4　ラダー編集画面について

ラダー編集画面の詳細は次の通りです。



２－５　ファイル操作

ファイル操作に関するコマンドの説明をします。

２－５－１　新規作成

１．新規作成[CTRL+N]で新規ファイルを作成します。

２．保存していないファイルがある状態で、新規作成をすると
編集中のファイルを保存するか確認画面が表示されます。

２－５－２　ファイルを開く

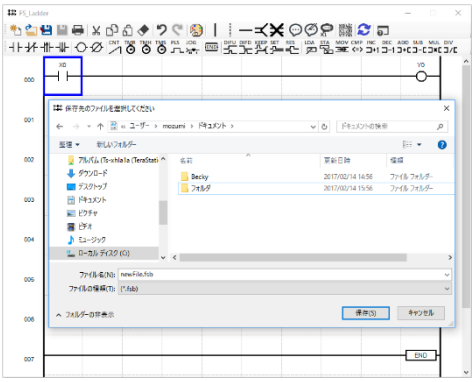
１．開く[CTRL+O]で files フォルダから保存済みのファイルを開きます

２．保存していないファイルがある状態で、開くをすると
編集中のファイルを保存するか確認画面が表示されます。

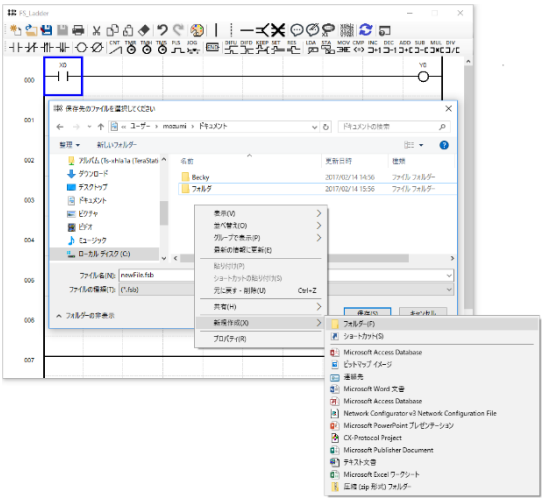
2－5－3　名前を付けて保存

名前を付けて保存について説明します。ドキュメントフォルダ内に
プロジェクトフォルダを作成し、その中に編集中のファイルを保存します。

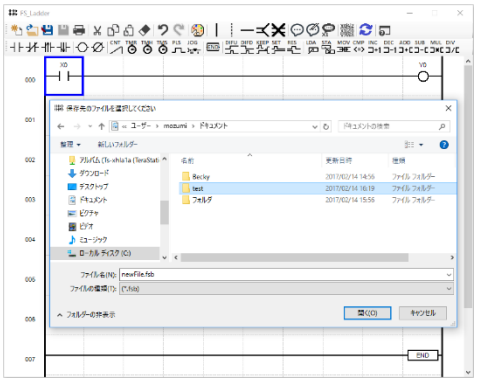
1．をクリックするか、
[CTRL+S]を選択します。



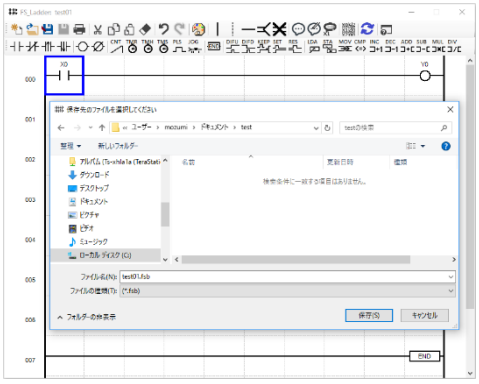
2．新規作成＞フォルダー(F)の順に選択します。



3．作成したプロジェクトフォルダに
名前を付けます。



4．プロジェクトフォルダを開き、
その中に名前を付けてファイルを保存しま



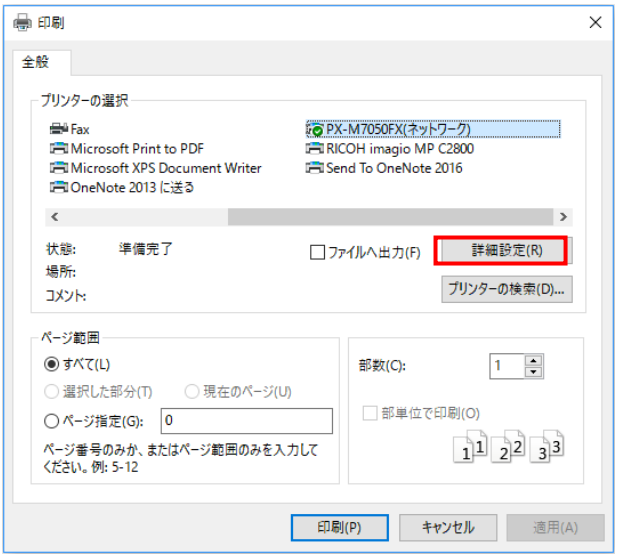
2－5－4　上書き保存

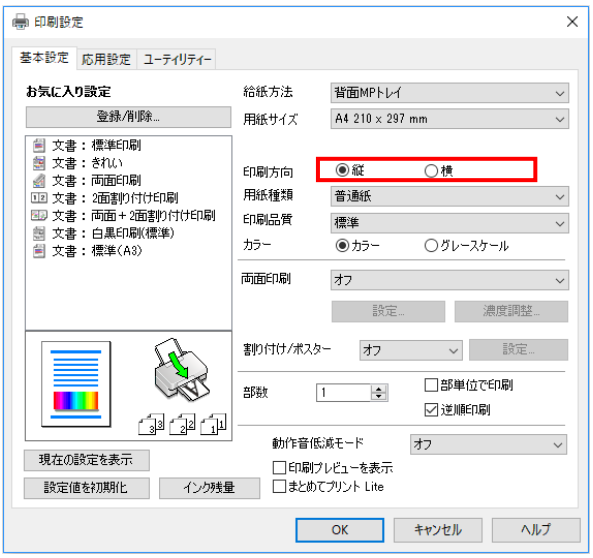
1．上書き保存[CTRL+SHIFT+S]で編集中のファイルを上書き保存します。

2．すでに上書き保存済みの場合、のように表示されます。

2－5－5　印刷について

1．印刷[CTRL+SHIFT+P]でラダー編集画面を印刷できます。

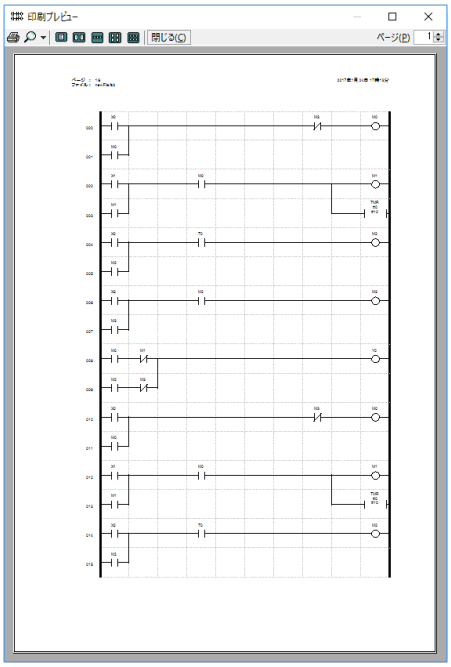


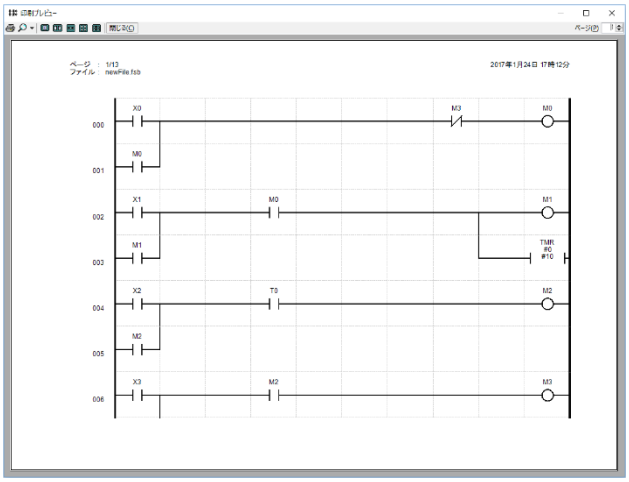


2．詳細設定(R)→印刷方向　で縦と横を変更することで、
　ラダー図を印刷する方向を切替えることが出来ます。

3．ページ範囲、部数、その他詳細設定等を指定してください。

4．印刷(P)を押すと下のような印刷プレビュー画面に変わります。

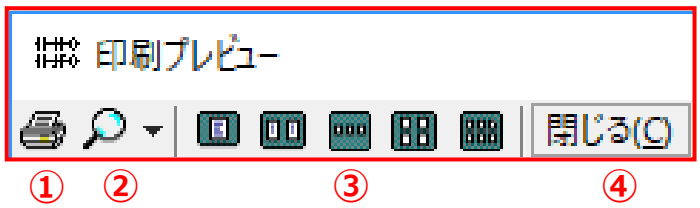


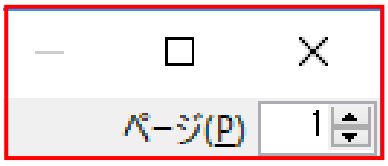


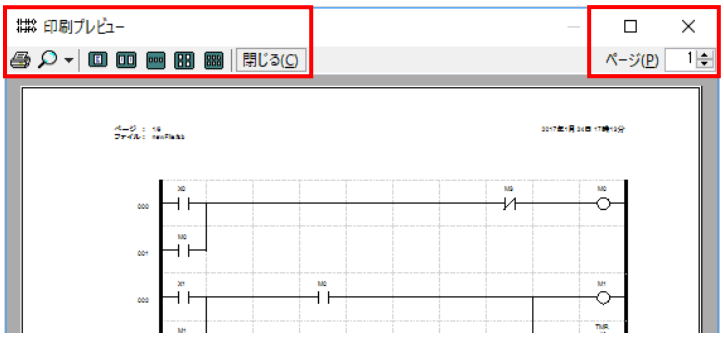
5. 印刷プレビュー画面には以下のボタンがあります。

①：印刷開始
②：ズーム
③：プレビュー表示枚数変更
④：閉じる
⑤：ページ変更

印刷プレビューを確認して印刷を開始してください。

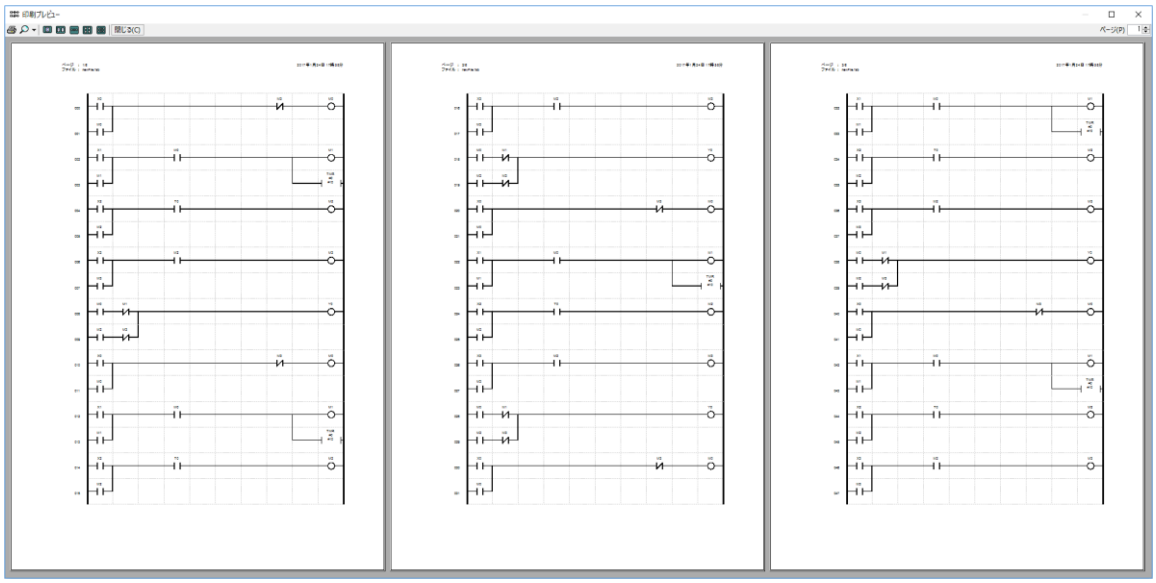






6．③のプレビュー表示枚数を切替えることで

以下のように一度に複数のページを見ることができます。



3　プログラム作成

この章では、プログラム作成について説明しています。

3－1　プログラム実行までの流れ

以下の手順でプログラムを作成し、smartPLC で制御します。

ラダー図の作成

FS_Ladder を使ってラダー図を作成しま

↓

保存

「名前を付けて保存」でラダー図を保存します。

↓

プログラム出力

ラダー図からテキストファイルを作成します。

↓

プログラム更新

テキストファイルを「smartPLC」ドライブにコピーします。

↓

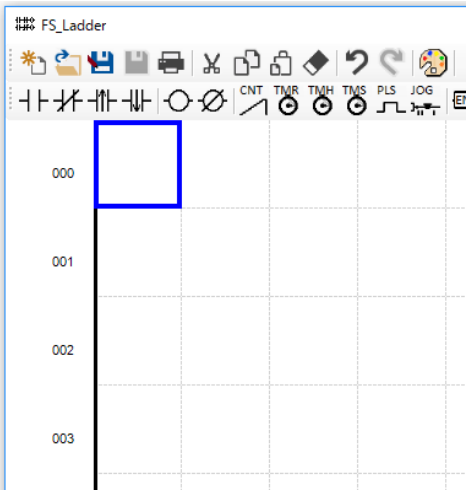
プログラム実行

smartPLC の切替 SW を RUN→STOP→RUN で制御を開始します。

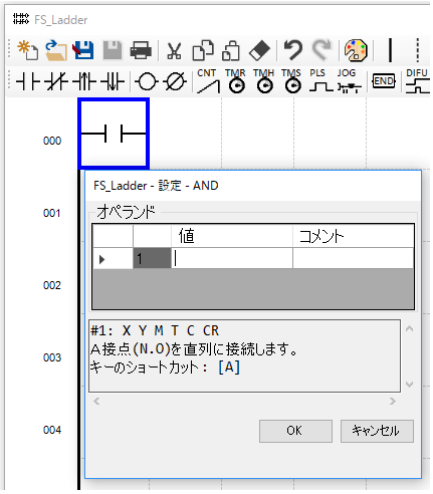
3－2　命令の書き方について

命令の書き方について説明します。

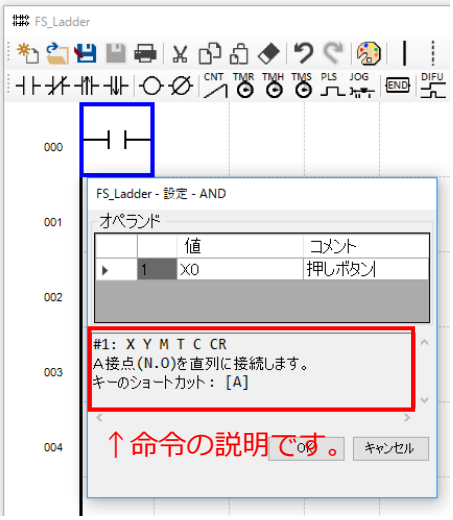
1．命令シンボルを書きたいセルに、
青いカーソルを合わせます。



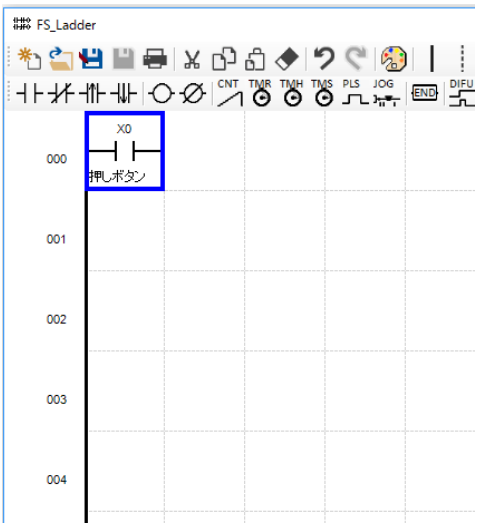
2．命令バーのアイコンをクリックするか、
ショートカットで命令を入力します。



3．「値」にデバイスまたは数値を指定します。
「コメント」にオペランドのコメントを
入力します。
※赤枠に命令の説明があります。



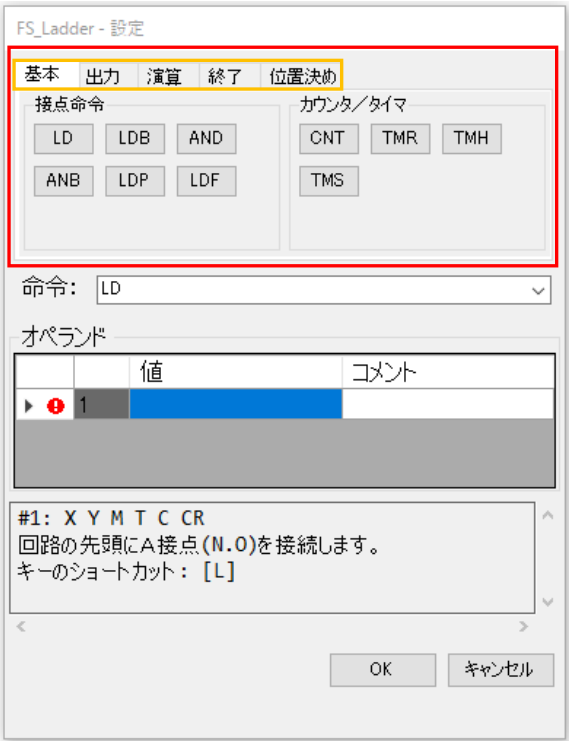
4．OK または Enter キーで
命令が完了します。



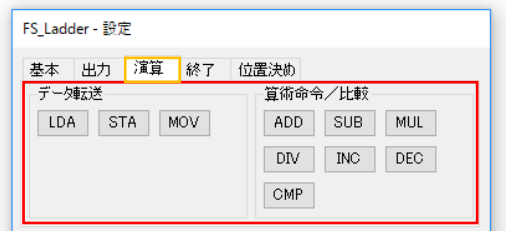
3－3　リレーパレット表示について

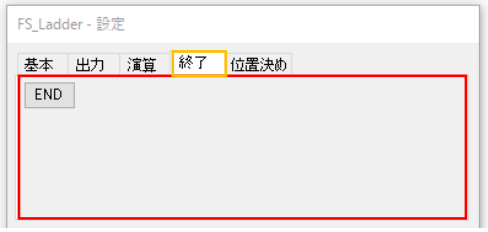
リレーパレット表示は、全ての命令から好きな命令を選んで使用できます。

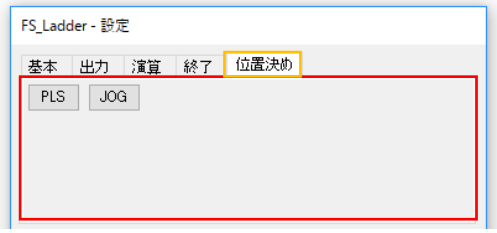
1．各命令は基本、出力、演算、終了、位置決めに分類されています。



2．黄枠のタブを選択することで、赤枠の画面が以下のように切り替わります。



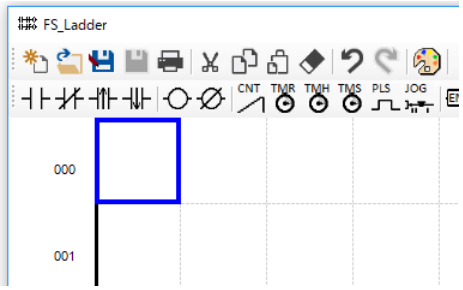




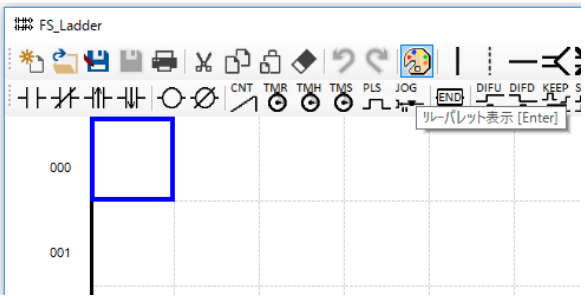
3－4　リレーパレット表示の使い方

リレーパレット表示を使ったラダー図の入力方法について説明します。

1．命令を書きたいセルに
青いカーソルを合わせます。



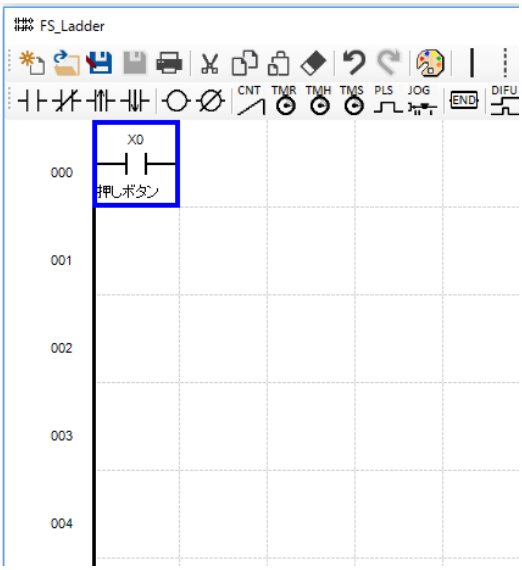
2．命令バーの をクリックするか、
Enter キーを押します。



3．使用したい命令をクリックします。
「値」にデバイスまたは数値を指定します。「コメント」にオペランドのコメントを入力します。

・数値定数のコメントは保存されません。
・赤枠内に命令の説明があります。
・命令の説明で有効なオペランドタイプを見ることができます。
・MOV, PLS, END, 命令はブロックコメントがラダー図に表示されます。

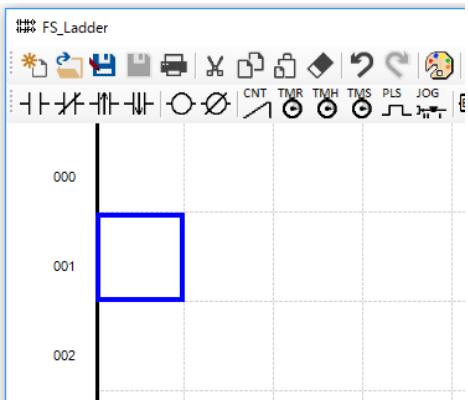
4．OK または Enter キーで
命令が完了します。



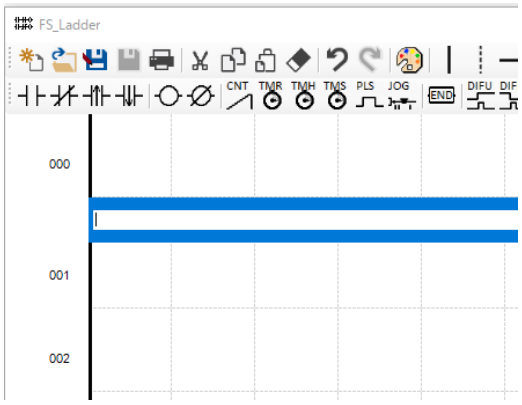
3－5　コメント行について

コメント行の使い方について説明します。

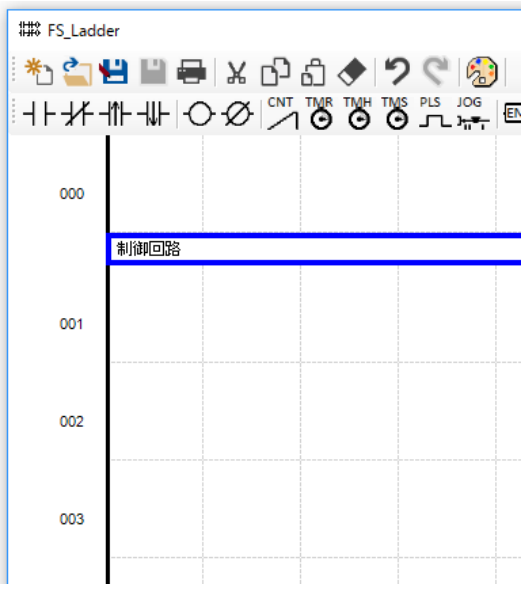
1．コメント行を挿入したい箇所の下にカーソルを合わせます。



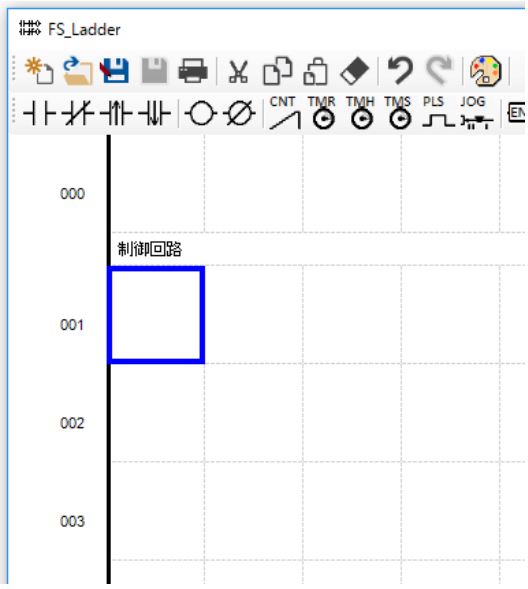
2．命令バーの をクリックするか、Insert キーを押します。



3．コメント行に文字を入力して Enter キーを押します。



4．↑or↓で通常のセルに戻ります。



メモ

・コメント行を選択するにはクリックまたは Ctrl+↑ or Ctrl+↓でカーソルを合わせます。

・コメント行を編集するには、カーソルを合わせて をクリックか Enter キーを押します。

・コメント行を削除するには、カーソルを合わせて をクリックか Delete キーを押します。

3－6　オペランドのコメント編集について

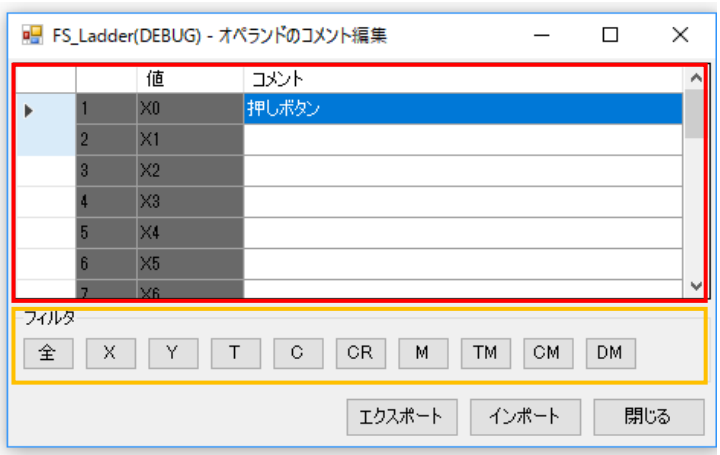
オペランドのコメント編集は、使用デバイスのコメントを編集できます。

1．をクリックまたは「F3」を押して「オペランドのコメント編集」を開きます。

2．コメントの編集方法は 2 種類あります。

I. 編集されたセルは、ラダー図が自動的に更新されます。

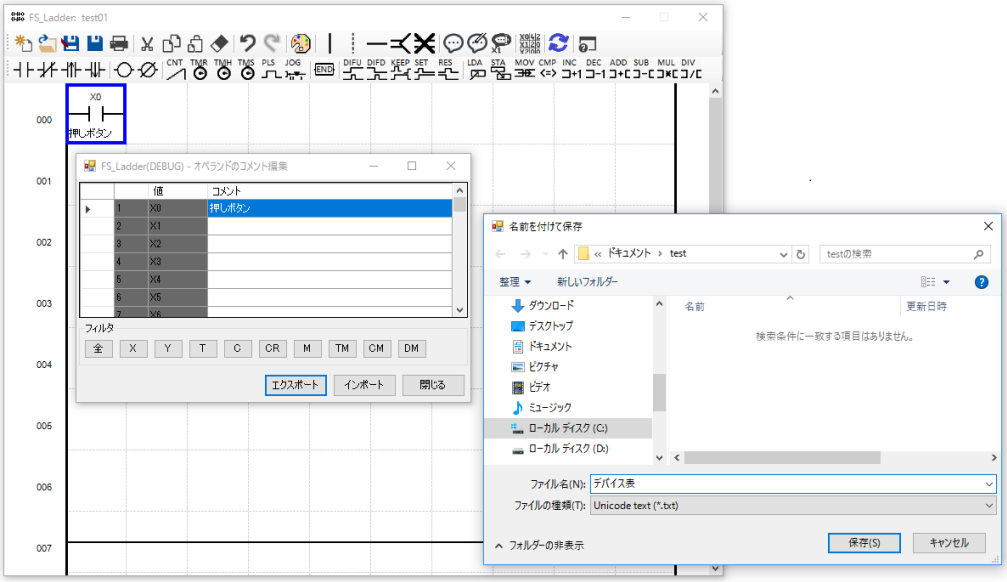
黄枠のデバイスを選択することで、赤枠の画面が切り替わります。



II. エクスポート、編集、インポート

・エクスポート

コメントを Unicode テキストファイルとしてエクスポートできます。

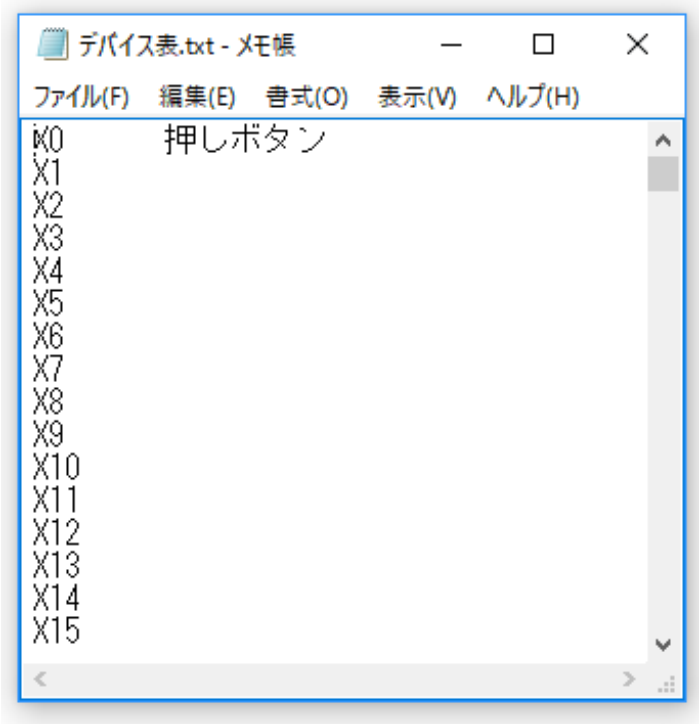


・ファイル編集について

オペランドとコメントの間はタブで区切られています。

エディタが Unicode テキストをさぽーとしていることを確認してください。

テキストエディタまたは Microsoft Excel を使用して編集することができます。



・インポート

オペランドのコメントを Unicode テキストファイルからインポートできます。

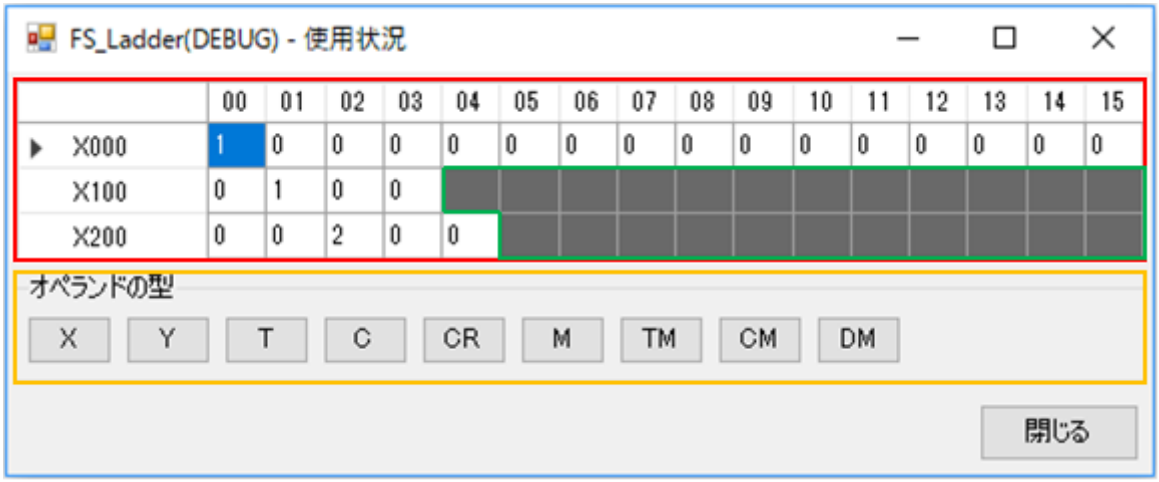
無効な書式のテキストファイルは無視されるので、何もインポートされていない場合はファイル形式を確認して下さい。

3－7　デバイス使用状況について

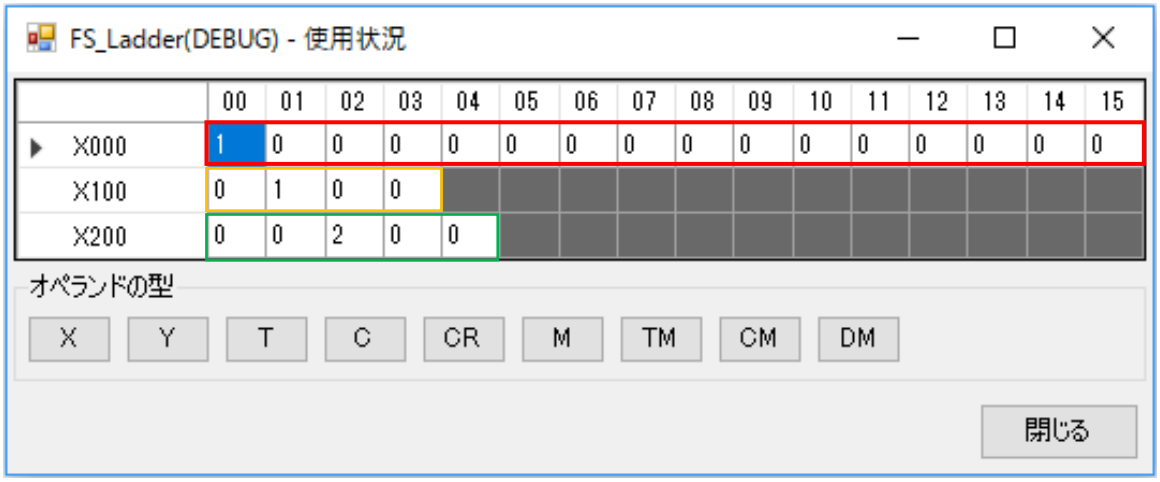
デバイスの使用状況について説明します。

1．命令バーの をクリックするか、
F2 キーを押すと下の画面が表示されます。

2．画面構成は以下の通りです。
黄枠：デバイス選択
赤枠：デバイス使用回数
緑枠：使用不可デバイス



3．表の数字は、デバイスの使用回数を示します。
赤枠：X000～X015
黄枠：X100～X103
緑枠：X200～X203
下の例では X0 を 1 つ、X101 を 1 つ、X202 を 2 つ使用しています。



３－８　ディスプレイの文字表示について

・ディスプレイには数値以外に任意の文字列を表示することができます。
（アルファベット、数字、カタカナ、記号）
・ディスプレイには上行 8 文字、下行 8 文字の合計 16 文字を表示することができます。
・ひらがな、漢字は使用できません。ひらがなはカタカナに変換されます。
・各行の文字は 2 文字または 4 文字に分割されます。それぞれ 16bit、32bit のテンポラリメモリに保存されます。

エスケープ文字

ダブルクォーテーション(“)、 半角円記号（¥）※の表示は、左にエスケープ文字を置く必要があります。 エスケープ文字は半角円記号（¥）です。 例）（¥）→(¥¥)　(“)→ (¥”)

ディスプレイ文字とテンポラリメモリ（2 文字 - 16bit アクセス）

TM924 **"CH"**	TM925 **"AR"**	TM926 **"#0"**	TM927 **"13"**
TM914 **"ｹﾞ"**	TM915 **"-ﾑ"**	TM916 **"¥¥¥""**	TM917 **"1¥""**

ディスプレイ文字とテンポラリメモリ（4 文字 - 32bit アクセス）

TM924L **"CHAR"**	TM926L **"#013"**
TM914L **"ｹﾞｰﾑ"**	TM916L **"¥¥¥"1¥""**

手順

① ディスプレイ　モード選択のＴM900（or TM901）を 1000 にする

② MOV か LDA+STA 命令で TM メモリに文字を指定

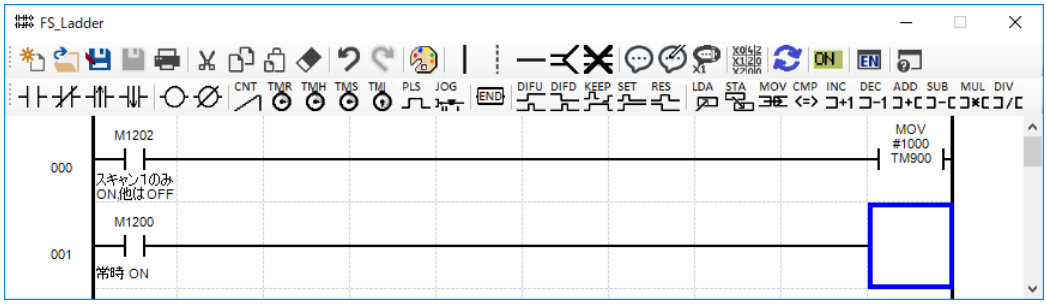
・具体的なやり方について次項から説明します。

※登録済みの文字列の使い方については smartPLC ユーザーズマニュアルを参照してください。

3－8－1　キーボードからの文字入力

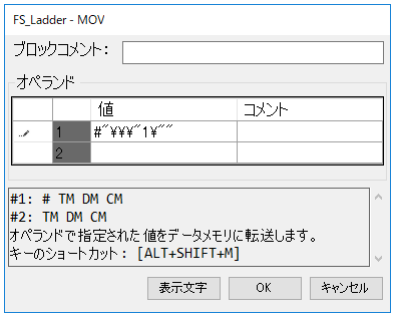
例：下段の右側に文字を表示

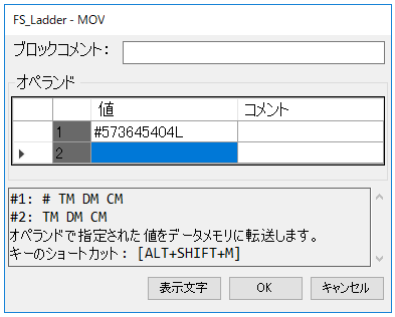
1．ＴＭ900（ディスプレイ下段　モード選択）を 1000（ユーザー定義の文字）にする



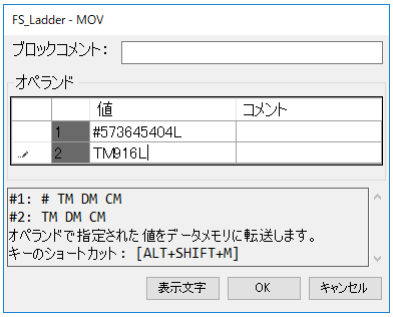
2．MOV 命令の 1 に＃""を入力し　　3．Enter を押す。数値に変化する

""の間に表示したい文字を入れる

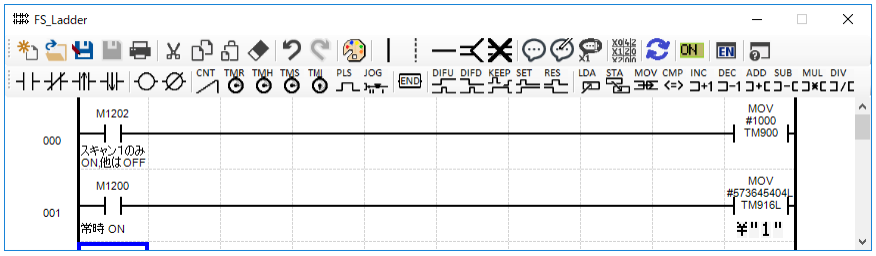




4．表示する場所の TM 番号を入力する（Ｌを忘れない）→　OK クリック



5．入力した文字がブロックコメントの位置に表示される.下段右側に「¥"1"」が表示される

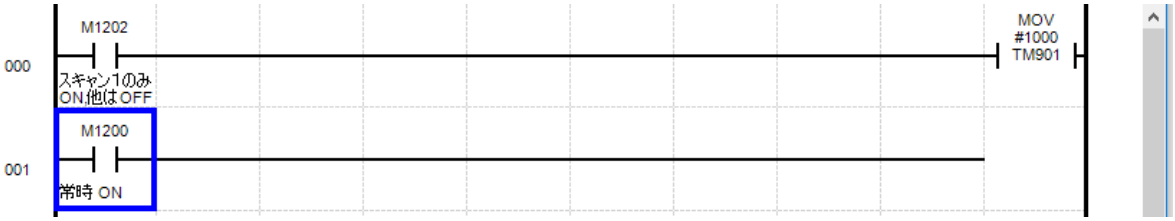


MOV 命令で特殊レジスタ(TM914L, TM916L, TM924L, TM926L)を選択した時だけ、ディスプレイに表示される文字がブロックコメントの位置に表示されます。

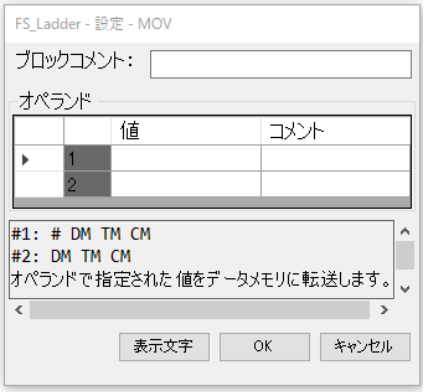
3－8－2　表示文字一覧からの文字入力

例：上段の右側に文字を表示

1．ＴＭ901（ディスプレイ上段　モード選択）を 1000（ユーザー定義の文字）にする



2．MOV 命令の「表示文字」をクリック



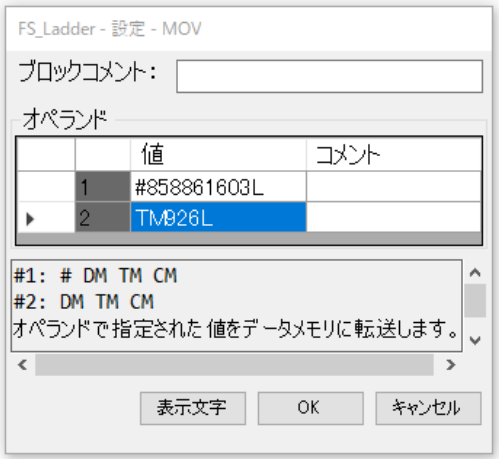
3．表示文字の一覧表が出る

をクリック

4．表示する文字を順番にクリック　→　OK

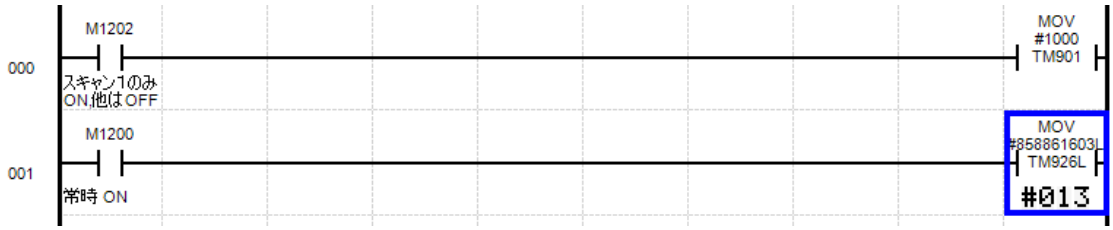
訂正する場合は「文字を削除」をクリック

5．TM 番号を入力（L を忘れずに）→OK



6．入力した文字がブロックコメントの位置に表示される

プログラムを実行すれば下段右側に「#013」が表示される



スペースについて

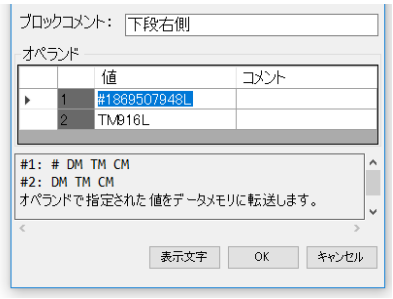
「表示文字」の一覧の、下に示した赤枠はスペースとして使用できます。

黄色のフレームにはファームウェアの更新で文字が追加される可能性があります

3－8－3　文字表示の注意点について

ブロックコメントについて

1．ブロックコメントを入力した場合
そちらが優先的に表示されます



2．カーソルを近づければツールチップが
表示され文字を確認できます。

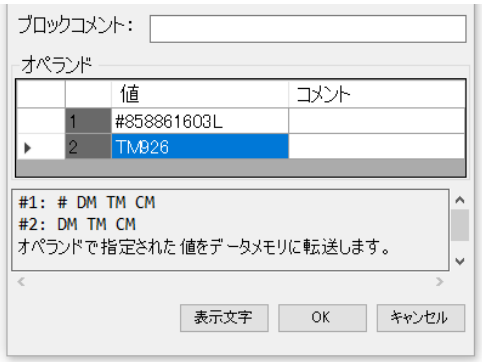
3．ツールチップの表示/非表示はツールバーの「ON」「OFF」で切替ができます。

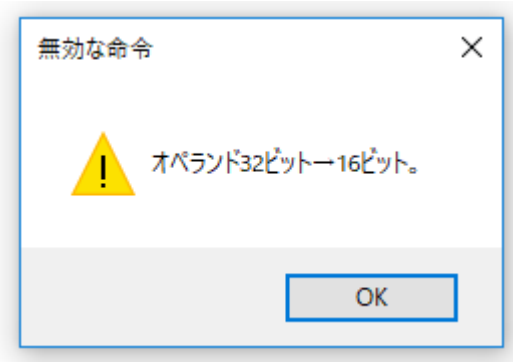
3－8－4　32bit → 16bit エラー

32bit の数字を 16bit のオペランドに入れようとするとエラーが発生します。

下図では TM926 の次に「L」を付け忘れています。

「TM926」の末尾に「L」を付けて「TM926L」として下さい。

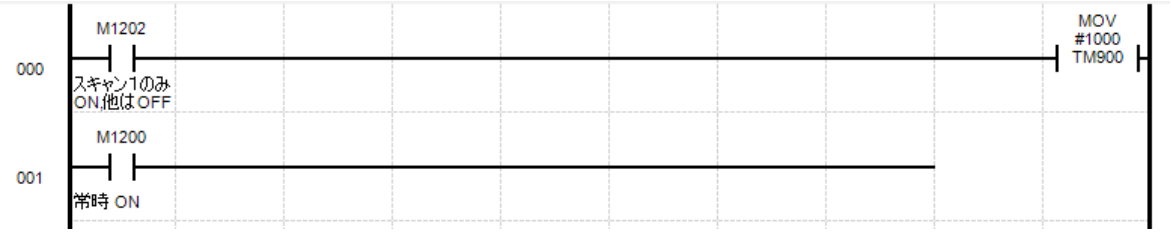




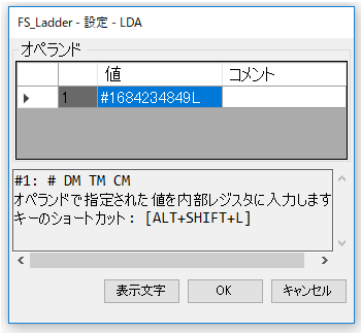
3－8－5　LDA・STA 命令を使用した文字入力

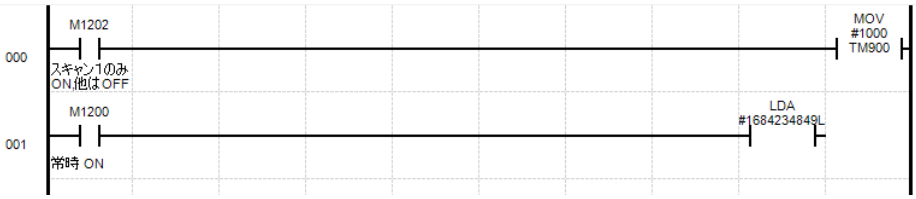
1．LDA 命令と STA 命令を使った場合も MOV と同様に文字入力ができます

　T M900（ディスプレイ下段　モード選択）を 1000（ユーザー定義の文字）にする

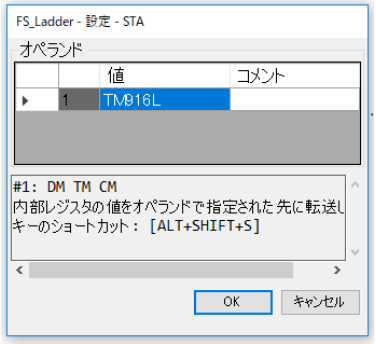


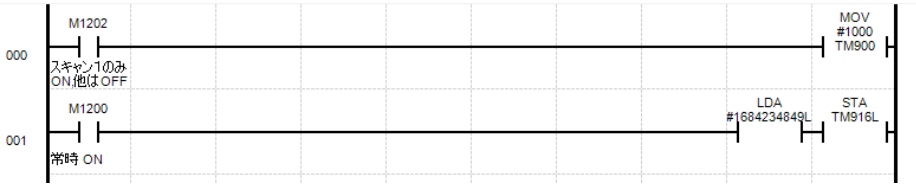
2．LDA 命令　キーボード、あるいは表示文字ボタンを使って文字を入力





3．STA 命令で TM 番号を入力（L を忘れずに）→OK





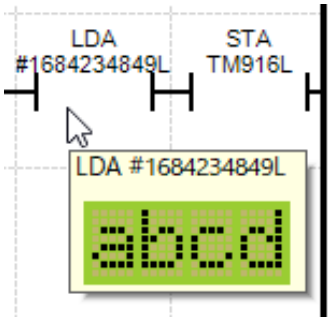
4．カーソルを近づければ LDA の文字を確認できます

　プログラムを実行すれば下段右側に「abcd」が表示される

　ツールチップが表示されない場合、

　表示切替スイッチを ON にして下さい。

　（「３－8－３　文字表示の注意点について」の３を参照）



3－8－6　2文字入力

TM メモリの末尾に L を指定しない場合、2 文字ずつ文字を入力することもできます

ディスプレイ文字とテンポラリメモリ（2 文字 - 16bit アクセス）

TM924 **"CH"**	TM925 **"AR"**	TM926 **"#0"**	TM927 **"13"**
TM914 **"ｹﾞ"**	TM915 **"ｰﾑ"**	TM916 **"¥¥¥""**	TM917 **"1¥""**

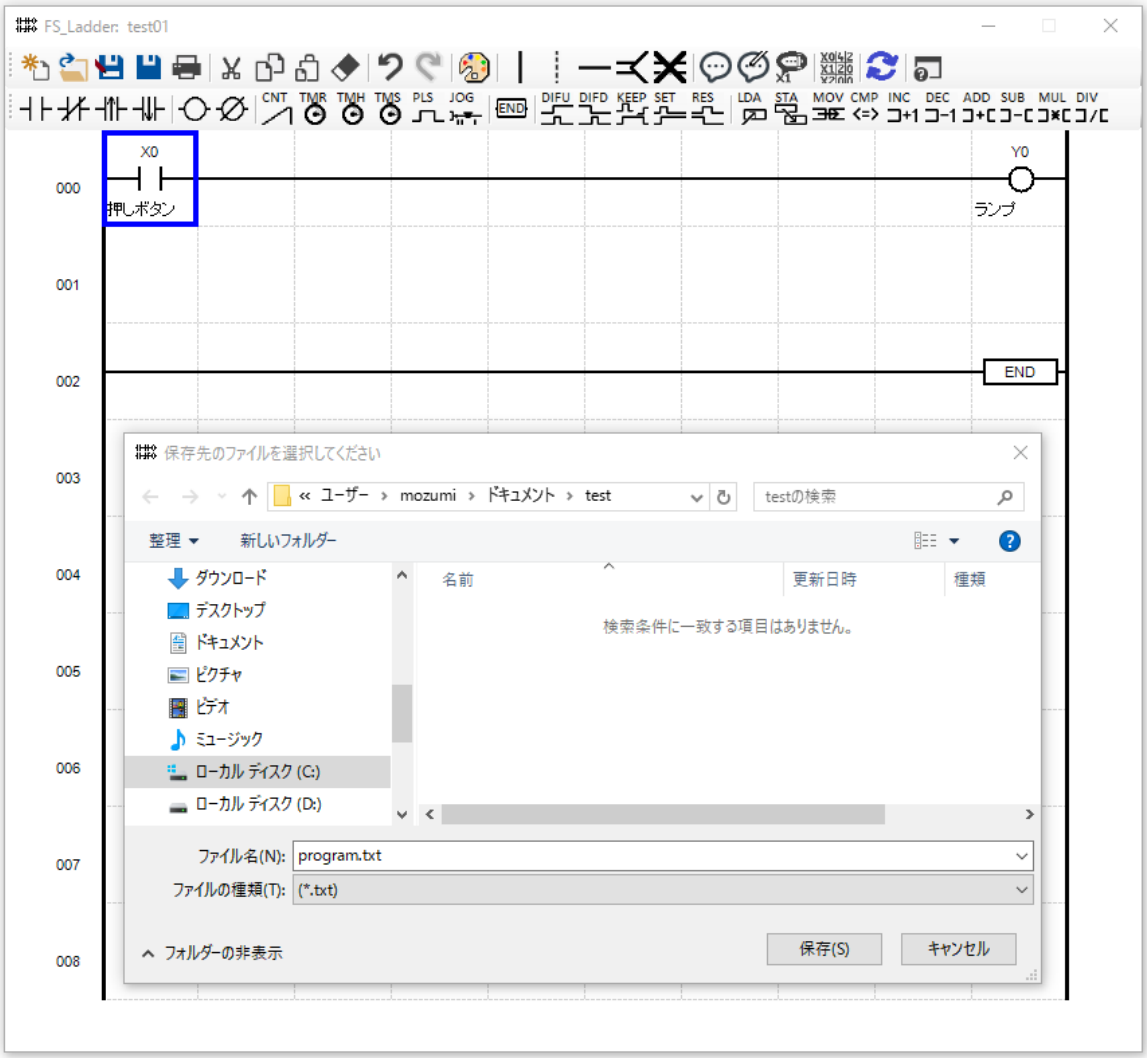
TM の末尾に L を指定せずに TM914~TM917、TM924~TM927 を
指定することで、文字を 2 文字ずつ表示することもできます。

3－9　プログラム出力について

1．命令バーの をクリックするか F5 キーを押します。

2．ファイル名は自動で program.txt となるので、そのまま保存してください。

※smartPLC は program.txt というファイル名のみ認識します。



メモ

・エラーが発生した場合、エラーメッセージが表示されカーソル（青い枠）がエラーの発生した場所に移動します。

4．書き込みと動作

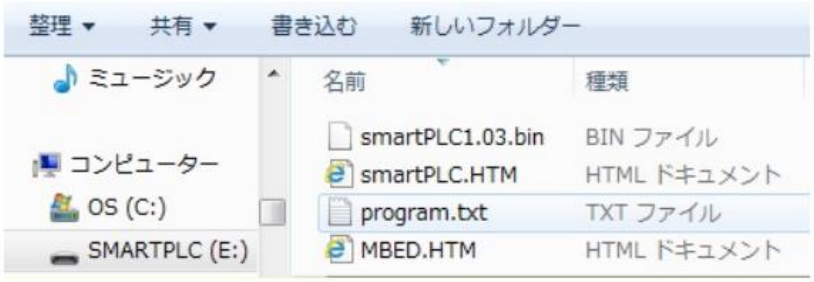
この章では、プログラムの書込みと動作について説明しています。

4－1　パソコンとの接続について

USB 経由でパソコンからプログラムを変更できます。

対応する OS は windows7/10 です。

付属の USB ミニケーブルでパソコンと接続すると、smartPLC 仮想ドライブとして認識します。



smartPLC 仮想ドライブには以下のファイルが保存されます。

ファイル名	内容
SmartPLC_v2-xx-YYYY-MM-DD.bin	ファームウェア、v2 バージョン、xx　サブバージョン、YYYY-MM-DDs 作製日を表します
smartPLC.HTM	smartPLC ホームページ、ダウンロードサイト
program.txt	ニーモニックプログラム
MBED.HTM	Mbed マイクロコントローラのホームページ

※MBED.HTM について

製品には英国 ARM 社製の mbed マイクロコントローラを使用しています。そのため

smartPLC 仮想ドライブに mbed のホームページ MBED.HTM（英語）が保存されます。

これを開いても問題はありませんが、mbed と smartPLC は関係ありません。

MBED.HTM で smartPLC に関する書き込みや質問は避けてください。

※mbed は英国 ARM 社の登録商標です。

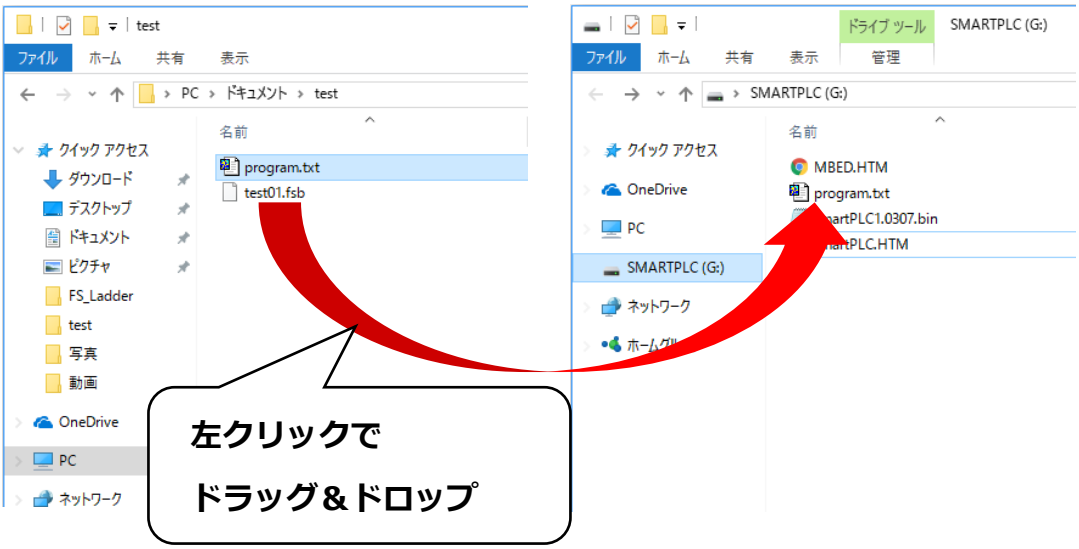
4－2　プログラム書き込みについて

1．program.txt が保存されているプロジェクトフォルダを開きます。

2．smartPLC を USB ケーブルでパソコンに接続します。

「SMARTPLC」ドライブを開きます。

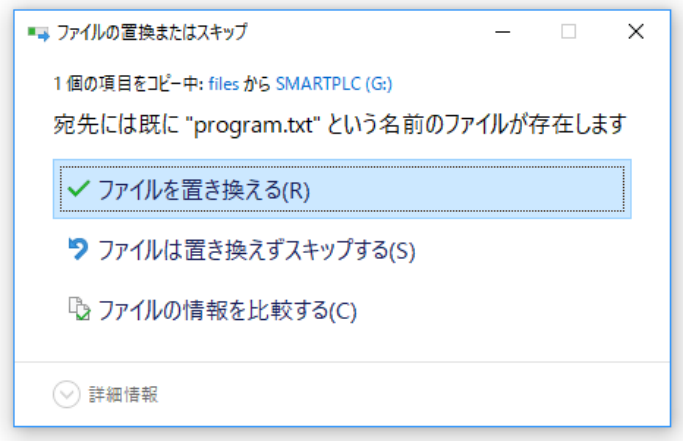
3．プロジェクトフォルダ内の program.txt を SMARTPLC ドライブにコピーします。



4．SMARTPLC ドライブに既に program.txt が存在する場合、

以下のようなダイアログボックスが表示されます。

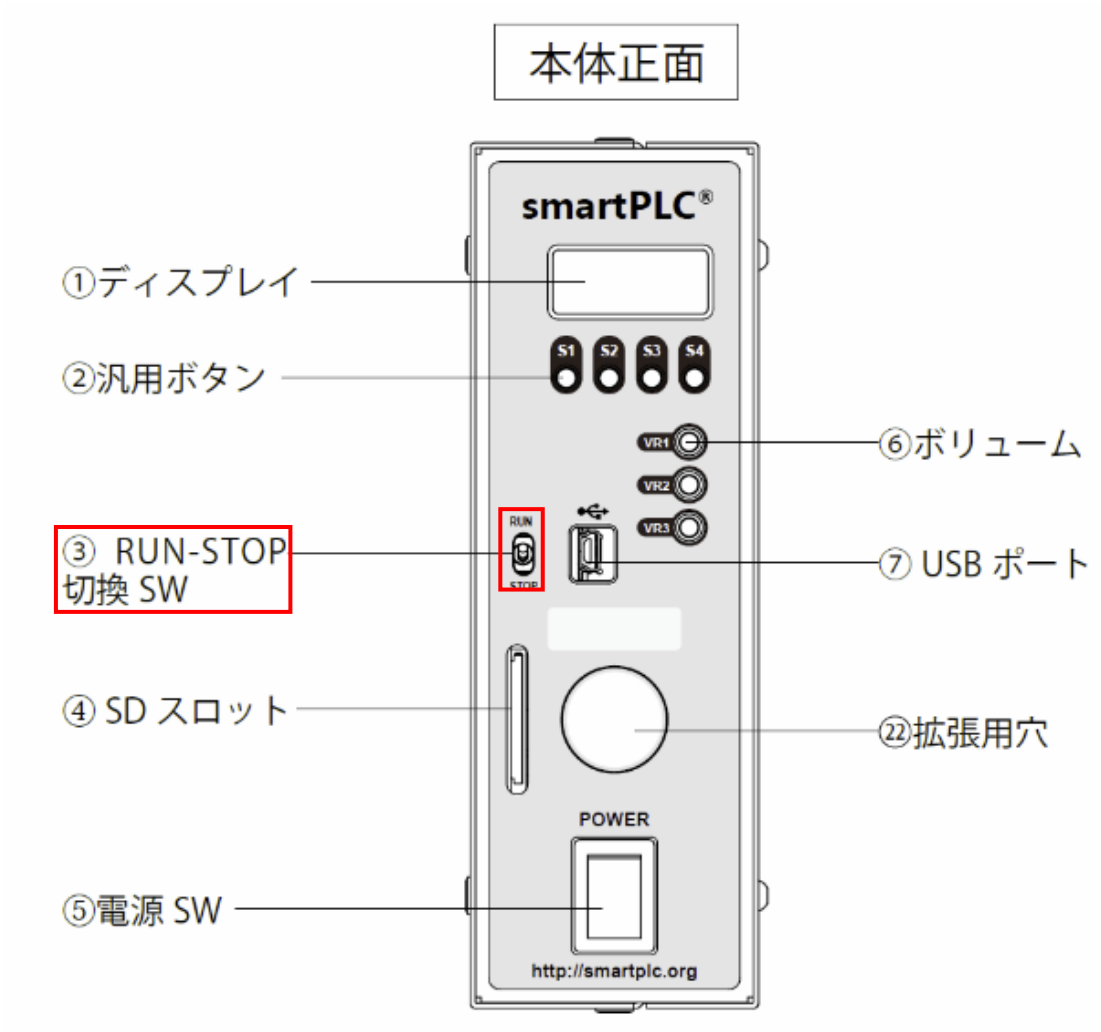
新しいプログラムに更新する場合は「ファイルを置き換える」を選択してください。



４－３　プログラム実行について

１．smartPLC 本体の電源 SW を入れます。

２．smartPLC 本体正面の RUN-STOP 切替 SW を
RUN→STOP→RUN でプログラムを読み、制御を開始します。



5　付録

5－1　ショートカットについて

ショートカット一覧はヘルプ画面[F1]の中にあります。

表の左に各動作、右に割り当てられたキーが記憶してあります。

アクション	ショートカット
ヘルプ	F1
デバイス使用状況	F2
オペランドのコメント編集	F3
言語切替	SHIFT+F1
ツールチップノ表示切替	SHIFT+F4
新規作成（画面初期化）	CTRL+N
開く	CTRL+O
名前を付けて保存	CTRL+S
上書き保存	CTRL+SHIFT+S
印刷	CTRL+SHIFT+P
切り取り	CTRL+X
コピー	CTRL+C
貼り付け	CTRL+V
元に戻す	CTRL+Z
やり直す	CTRL+Y
プログラム出力	F5
リレーパレット表示	Enter
a-b 接点変更	Tab
コメント行を挿入する	Insert
削除	Delete
1 行挿入	SHIFT＋Insert
1 行削除	SHIFT+Delete
横線	F9
横線	ハイフン
左側縦線	F6
左側縦線削除	SHIFT+F6
トップ	Home
エンド	End

アクション	ショートカット
上のブロックを選択	Up
下のブロックを選択	Down
左のブロックを選択	Left
右のブロックを選択	Right
上のブロックを選択	NumPad8
下のブロックを選択	NumPad2
左のブロックを選択	NumPad4
右のブロックを選択	NumPad6
上のブロックを複数選択	SHIFT+Up
下のブロックを複数選択	SHIFT+Down
左のブロックを複数選択	SHIFT+Left
右のブロックを複数選択	SHIFT+Right
上のコメント行を選択	CTRL+Up
下のコメント行を選択	CTRL+Down
上の行を複数選択	CTRL+SHIFT+Up
下の行を複数選択	CTRL+SHIFT+Down
左側横線	ALT+Left
横線	ALT+Right
左上側縦線	ALT+Up
左下側縦線	ALT+Down

5－2　命令語ショートカット一覧

ショートカット一覧はヘルプ画面[F1]の中にあります。

アイコン	ショートカット	アクション	名称
	L or A	LD	ロード
	SHIFT+L or B	LDB	ロードバー
	P	LDP	ロードパルス
	F	LDF	ロードフォール
	O	OUT	アウト
	SHIFT+O	OUB	アウトバー
CNT	C	CNT	カウンタ
TMR	T	TMR	100ms タイマ
TMH	SHIT+T	TMH	10ms タイマ
TMS	ALT+T	TMS	1ms タイマ
TMI	ALT+SHIFT+T	TMI	タイマインターバル
PLS	ALT+P	PLS	パルス
JOG	ALT+J	JOG	ジョグ
END	E	END	エンド
DIFU	U	DIFU	立上り微分
DIFD	D	DIFD	立下り微分
KEEP	K	KEEP	キープリレー
SET	S	SET	セット
RES	R	RES	リセット
LDA	ALT+SHIFT+L	LDA	ロード
STA	ALT+SHIFT+S	STA	ストア
MOV	ALT+SHIFT+M	MOV	ムーブ
CMP <=>	ALT+C	CMP	比較
INC コ+1	ALT＋I	INC	インクリメント
DEC コ−1	ALT+D	DEC	ディクリメント
ADD コ+[	ALT+A	ADD	加算
SUB コ−[	ALT+S	SUB	減算
MUL コ*[	ALT+M	MUL	乗算
DIV コ/[	ALT+SHIFT+D	DIV	除算

製品に関するお問い合わせは

http://smartplc.org