Featuring
Infinite
Technologies

FS Ladder
ユーザーズマニュアル

FS Ladder	Ver.2.01
ファームウェア	Ver.2.05、v3-02
最 終 更 新 日	2021 年 9 月 30 日

株式会社エフ・アイ・ティ
FIT CO.,LTD.

改訂履歴

日付	改訂内容
2019-02-25	Ver.2.00 機能追加
2021-09-30	Ver.2.01 機能追加

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 7
2　基本操作 8
2－1　操作画面の名称と機能 8
2－2　ツールバーについて 9
2－3　命令バーについて 10
2－4　ラダー編集画面について 12
2－5　デバイスマネージャー 13
2－5－1　アクティブデバイスの選択 14
2－5－2　アクティブデバイスと通信状態 14
2－5－3　smartPLC v3 のファイルマネージャ 15
2－5－4　デバイスがデバイスリストに表示されない 16
2－6　ファイル操作 17
2－6－1　新規作成 17
2－6－2　ファイルを開く 17
2－6－3　名前を付けて保存 18
2－6－4　上書き保存 18
2－7　印刷プレビューと印刷 19
2－7－1　印刷設定 20
3　プログラム作成 21
3－1　プログラム実行までの流れ 21
3－2　命令ブロックの挿入 22
3－3　リレーパレット表示について 23
3－4　リレーパレット表示の使い方 24
3－5　コメント行について 25
3－6　オペランドのコメント編集について 26
3－7　デバイス使用状況 28

３－８　ディスプレイの文字表示について 30
３－８－１　キーボードからの文字入力 31
３－８－２　表示文字一覧からの文字入力 32
３－８－３　３２ビット→１６ビット 34
３－８－4　２文字入力 34
３－９　プログラム出力について 35
４．書き込みと動作 37
４－１　パソコンと smartPLC v2 との接続について 37
４－２　smartPLC v2 へのプログラム書き込みについて 38
４－３　パソコンと smartPLC v3 との接続について 39
４－4　smartPLC v3 へのプログラム書き込みについて 39
４－５　プログラム実行について 40
５．デバイスモニタ 41
５－１　16 ビットおよび 32 ビットレジスタの表示モード 42
５－２　タイマとカウンタの状態 43
５－３　編集モード 44
５－３－１　レジスタ編集の基本 44
５－３－２　ビットレジスタの強制 ON・OFF 44
５－３－３　Editing 16bit and 32bit registers 45
５－４　プログラムタブ 46
５－５　ラダーエディタ上のデバイスモニタ 46
５－６　デバイスモニタと PLC エラー 48
6.　設定 49
６－１　ユーザーカラースキーム 50
７．　付録 51
７－１　ショートカットについて 51
６－２　命令語ショートカット一覧 53

1　お使いの前に

FS Ladder v2.０１はラダー図のエディタおよびコンパイラとして機能します。smartPLC の内部レジスタをモニタおよび編集することもできます。ラダー図から、smartPLC で使用されるニーモニックプログラムを作成します。
FS Ladder v2.０１ は FS Ladder v1 とファイル形式が異なるため FS Ladder v1 のファイルを使用することはできません。また、ファームウェア v2 に対応しておりファームウェア v1 では使用することはできません。（※v2＝バージョン２　v1＝バージョン１）

FS Ladder v2 と FS Ladder v1 の比較：
・smartPLC の内部レジスタのモニタと編集
・命令パレットのエラーチェックを改善
・ラダー図作業箇所のエラー自動チェック（断線、誤接続）
・配色（デフォルト、クラシック（v1 ルック）、ダーク、ユーザー）
・ラダー図の行数の最大値が 20,000 に増加

FS Ladder v2.01 と FS Ladder v2.00 の比較：
・smartPLC v3 の対応

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。

ソフトウェア
・Windows 10/7（Mac、Linux は未対応です）
・Microsoft.NET Framework4.5 以上が
　インストールされていること

ハードウェア
・ハードディスクの空き容量 20MB 以上
・プロセッサ 2GHz 以上
・RAM 4GB
・USB ポート（smartPLC との接続に使用）

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
Microsoft .NET Framework 4.5 以上がインストールされている
Mbed シリアルポートドライバ（USB 経由の仮想シリアルポート）がインストールされている
※インストール方法については、smartPLC v3 ユーザーマニュアルのセクション 7-1 USB ドライバのインストールを参照してください。

■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 smartPLC へのプログラムを転送、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 FS_Ladder_v2-xx-YYYY-MM-DD.exe を実行します。
xx　- サブバージョン　YYYY　- 更新年　MM　- 更新月　DD　- 更新日日

1－2－3　FS Ladder アンインストール

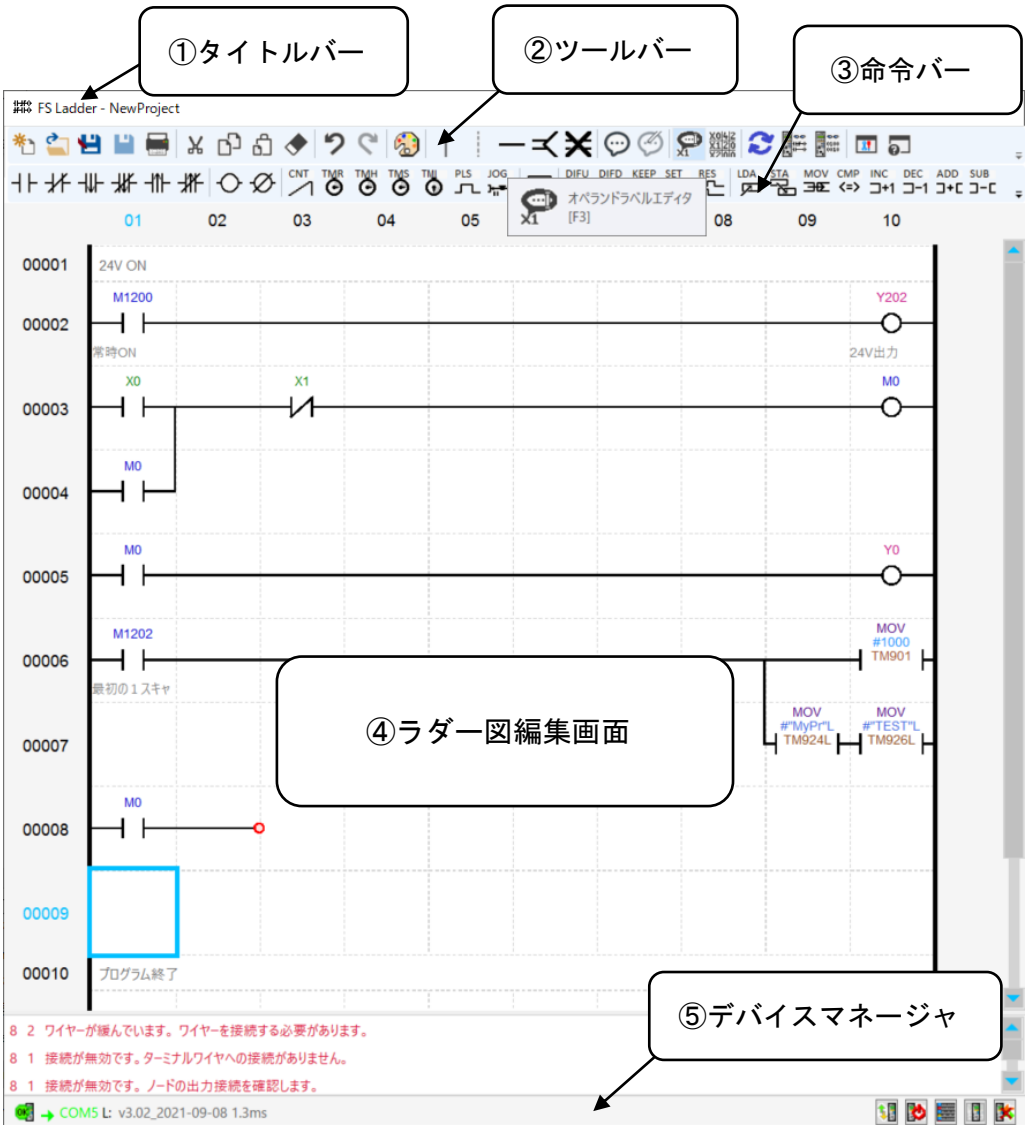
FS Ladder が必要なくなったときは、実行ファイル（FS_Ladder_v2-xx-YYYY-MM-DD.exe）を消去してください。

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。



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。
⑤デバイスマネージャ	デバイスマネージャの画面です。

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
	ラダーモニタ	ラダーエディタでデバイスモニタの有効/無効を変更します。
	デバイスモニタ	デバイスモニタウィンドウを表示します。
	設定	アプリケーション設定をウィンドウに表示します。
	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。

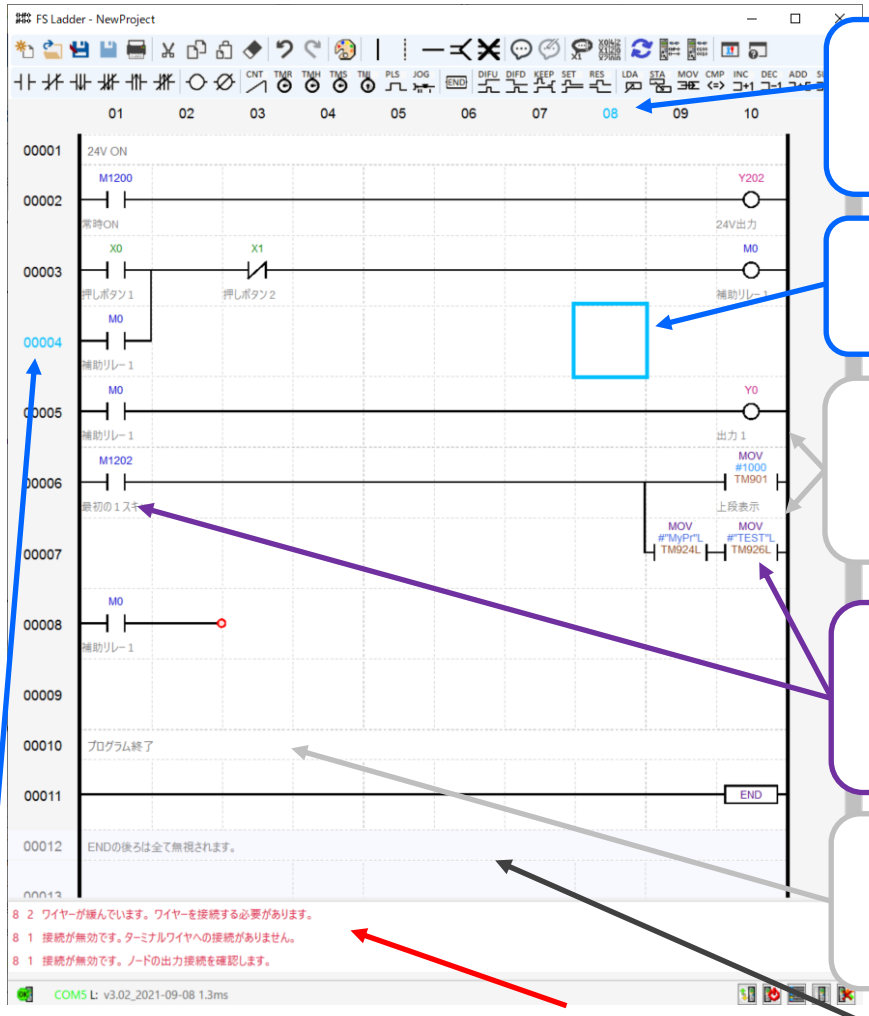
アイコン	名称	機能
	アンド	A 接点（N.O）を接続します
	アンドバー	B 接点（N.C）を接続します
	アンドフォール	先頭に立ち下がり微分の A 接点を接続します
	アンドフォールバー	先頭に立ち下がり微分の B 接点を接続します
	アンドパルス	先頭に立ち上がり微分の A 接点を接続します
	アンドパルスバー	先頭に立ち上がり微分の B 接点を接続します
	アウト	接点 ON／OFF 状態をリレーに出力します
	アウトバー	接点 ON／OFF 状態を反転してリレーに出力します
CNT	カウンタ	16 ビット加算カウンタの動作をします
TMR	100ms タイマ	0.1 秒単位ディレ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。



列番号
青い列番号はカーソル位置を示します.

カーソル
アクティブなブロック

コメント
ブロックまたはオペランドのコメントを表示

命令ブロック
命令またはリレーとそのオペランドを表示します

コメント行
ユーザーのコメントを表示します

行番号
青い行番号はカーソル位置を示します.

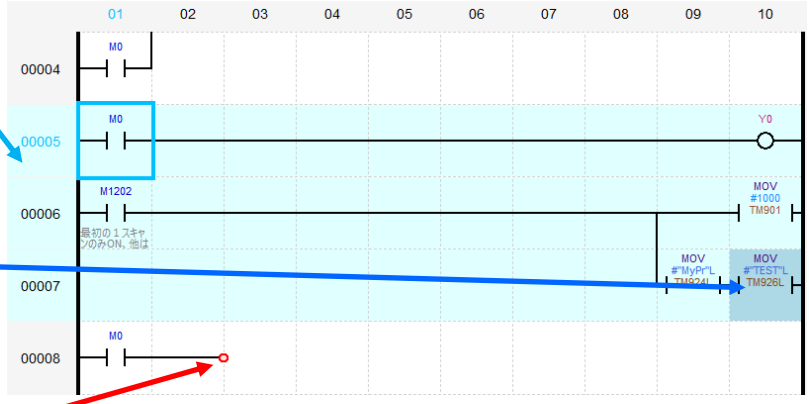
エラーリスト
作業中の画面で検出されたエラーを表示します

プログラム領域外
END 命令の後にある行は無視されます

行の選択
青い部分は行ごと選択された領域です

カーソル選択
選択した所に移動します

断線マーク
線が未接続な事を示します



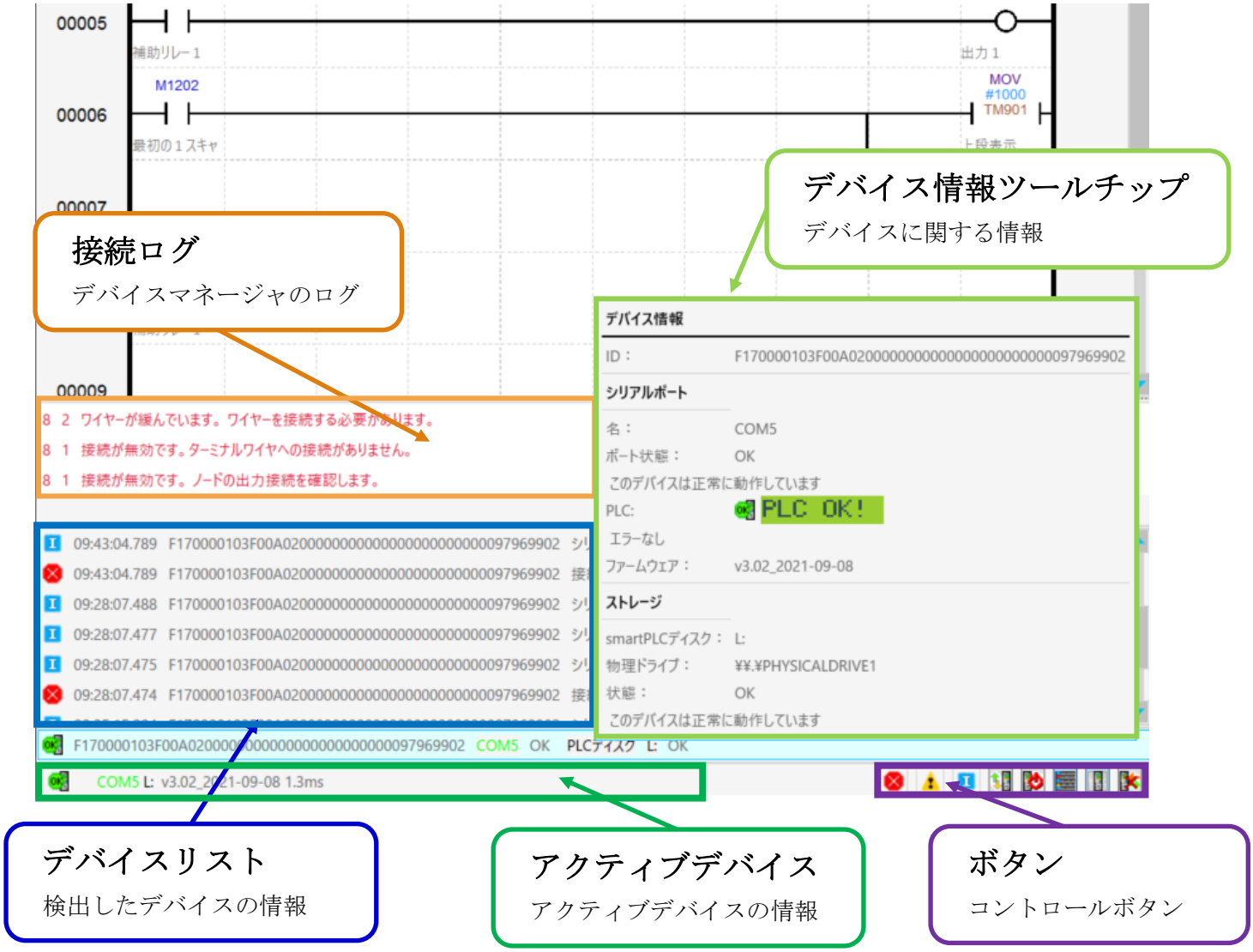
2－5　デバイスマネージャー

デバイスマネージャには以下の機能があります。

・モニタや編集をしているアクティブなデバイスについて情報を表示します。

・デバイスの接続・切断を選択します。

・アプリケーション実行中に検出されたデバイスの情報を表示または非表示にします



アイコン	名称	機能
	エラーフィルタ	エラーログの表示と非表示
	警告フィルタ	警告ログの表示と非表示
	情報フィルタ	情報ログの表示と非表示
	ファイルマネージャ	smartPLC v3 のファイルを操作します。
	デバイスリセット！	smartPLC を再起動します

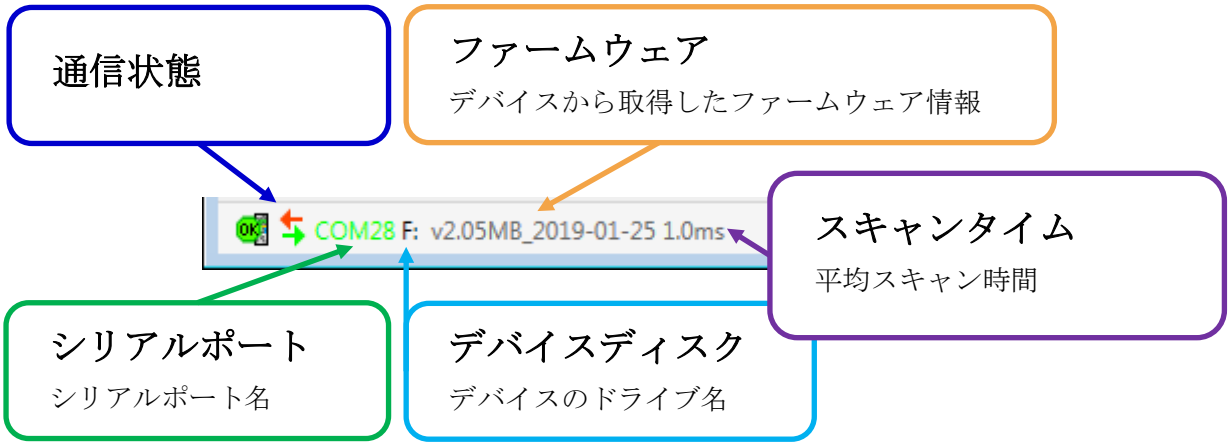
アイコン	名称	機能
	ログ	ログの一覧の表示と非表示
	デバイスリスト	検出されたデバイスリストの表示と非表示
	停止	デバイスとの通信を停止

2－5－1　アクティブデバイスの選択

- をクリックしてデバイスリストを表示
- デバイスリストの行をクリックしてデバイスを選択します。

2－5－2　アクティブデバイスと通信状態

FS Ladder v2 と smartPLC の通信には、ファームウェアバージョン 2.05 以降が必要です。 RUN-STOP スイッチは RUN にしてください。

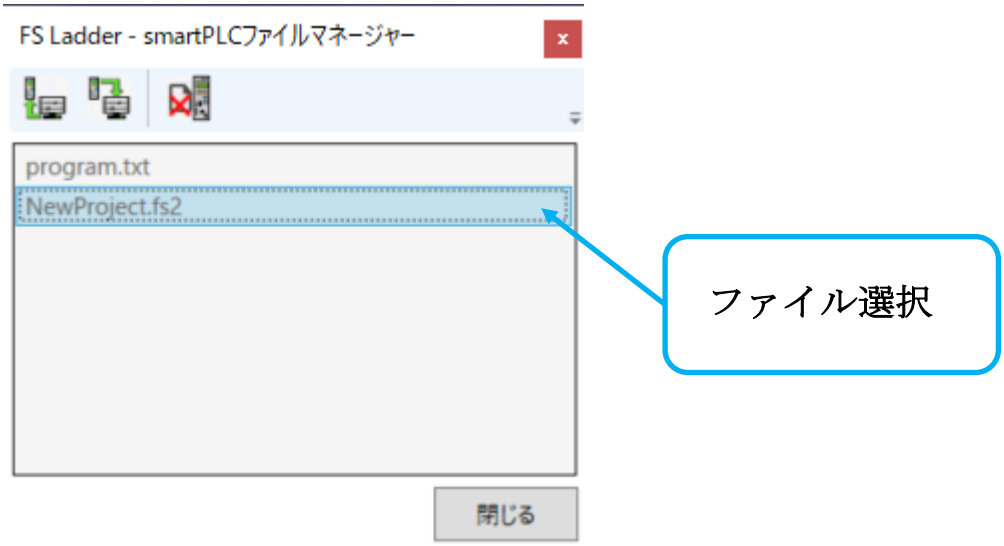


アイコン	機能
	デバイスとの通信に異常はありません
	デバイスとの通信に異常があります
	通信エラー。応答がありません、またはデバイスから無効なデータを受信しています。RUN-STOP スイッチを確認して RUN にして下さい。
	シリアルポートがクローズしています
	モニタリングできません。ファームウェアのバージョンを 2.05 以降にして下さい。
	不明なデバイスです。別のデバイスか、デバイスが正しく設定されていません。（ファームウェがない、ボリューム名が異なる、smartPLC が動作していない、など）。
	再起動するためにリセット要求を送信します。
	デバイスへデータを送信しています
	デバイスからデータを受信しています

2－5－3 smartPLC v3 のファイルマネージャ

をクリックするか、[Ctrl + Shift + ~]でファイルマネージャを開きます。

注意：ファイルマネージャは、smartPLC v3 が選択されている場合にのみ有効です。



Icon	Name	Function
	ファイルアップロード	デバイス内のファイルを PC にアップロードします。
	ファイルダウンロード	PC のファイルをデバイス内にダウンロードします。
	ファイル削除	デバイス内のファイルを削除します。

ファイルマネージャは、ラダーファイルや program.txt と同様に、小さなファイル（数キロバイト）を転送するように設計されています。優先順位は転送速度ではなく、smartPLC のスキャン時間であるため、大きなファイルの転送には非常に長い時間がかかります。デバイスにアップロードすると、デバイス内の同じ名前のファイルが自動的に書き換えられます。

※使用するファイル名は半角英数字のみ有効です。（漢字、全角文字は使用できません。）

２－５－４　デバイスがデバイスリストに表示されない

デバイスがリストに表示されない場合は、以下を確認してください。

・USB ケーブルが smartPLC と PC に正しく接続されていますか？USB ケーブルが破損していませんか？

・USB ドライバがインストールされ、正しく動作していますか？

・Mbed のシリアルポートドライバ（USB 経由の仮想シリアルポート）が正しくインストールされていますか？（インストール方法については、smartPLC v3 ユーザーマニュアルのセクション 7-１ USB ドライバのインストールを参照してください。）

・Windows の　コントロールパネル→ハードウェアとサウンド→デバイスとプリンターに「mbed Serial Port」（COM 番号付き）が表示されますか？

２－６　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。

２－６－１　新規作成

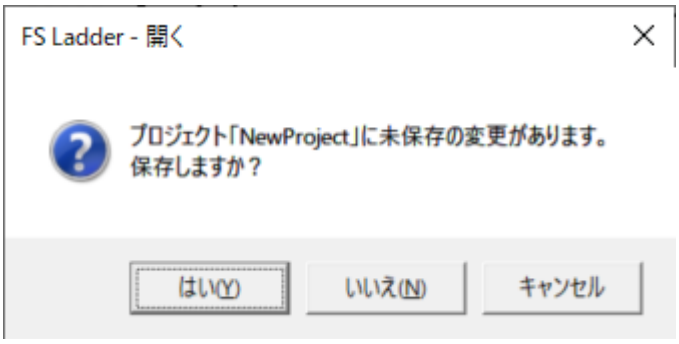
１．新規作成[CTRL+N]で新規ファイルを作成します。

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。

２－６－２　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

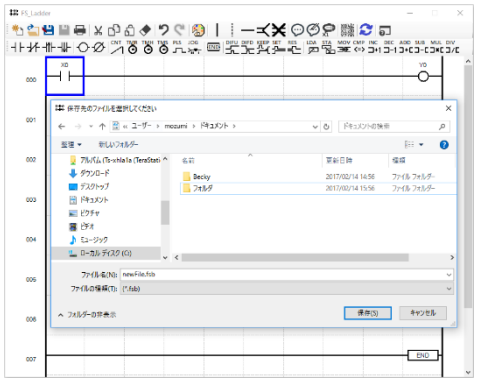
２．保存していないファイルがある状態で、「開く」をすると
編集中のファイルを保存するか確認画面が表示されます。



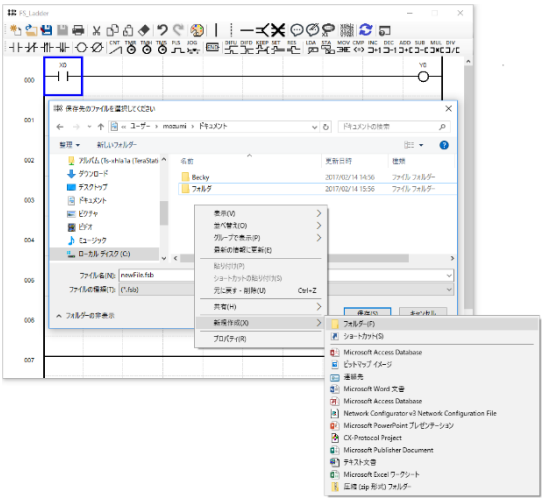
2－6－3　名前を付けて保存

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。

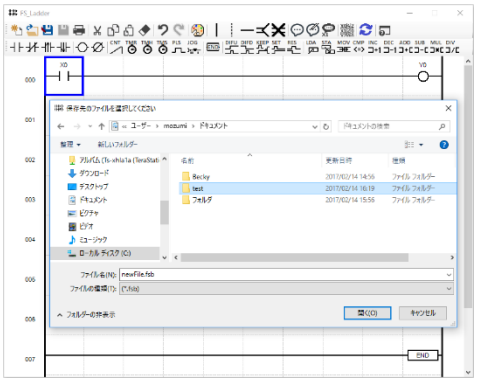
1．をクリックするか、
[CTRL+S]を選択します。



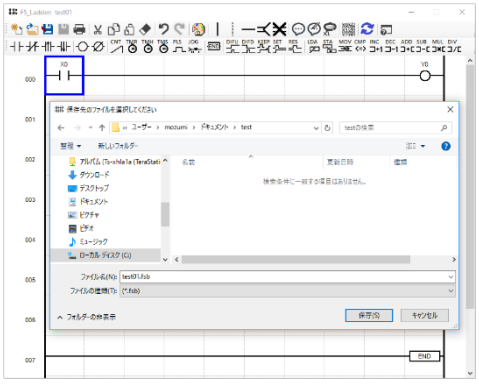
2．新規作成＞フォルダー(F)の順に選択します。



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



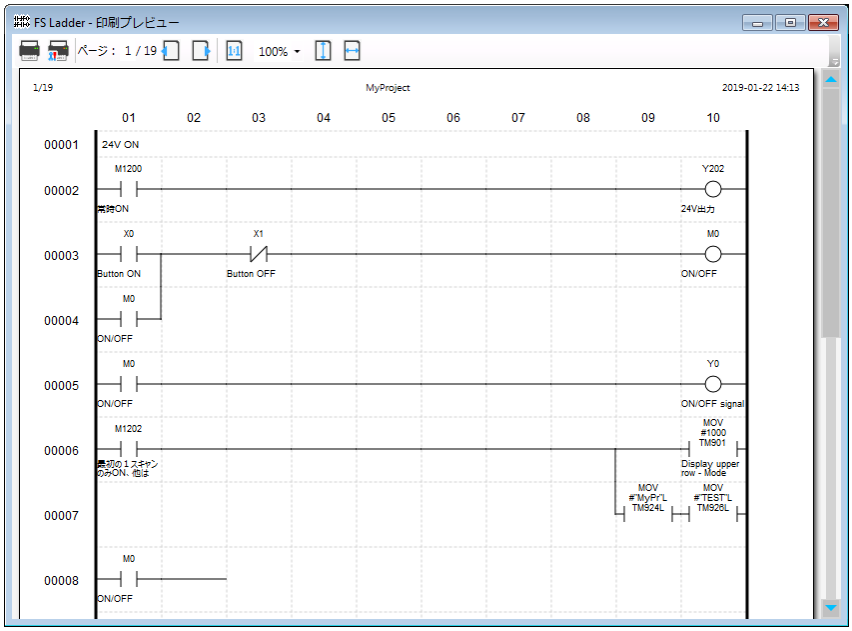
2－6－4　上書き保存

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。

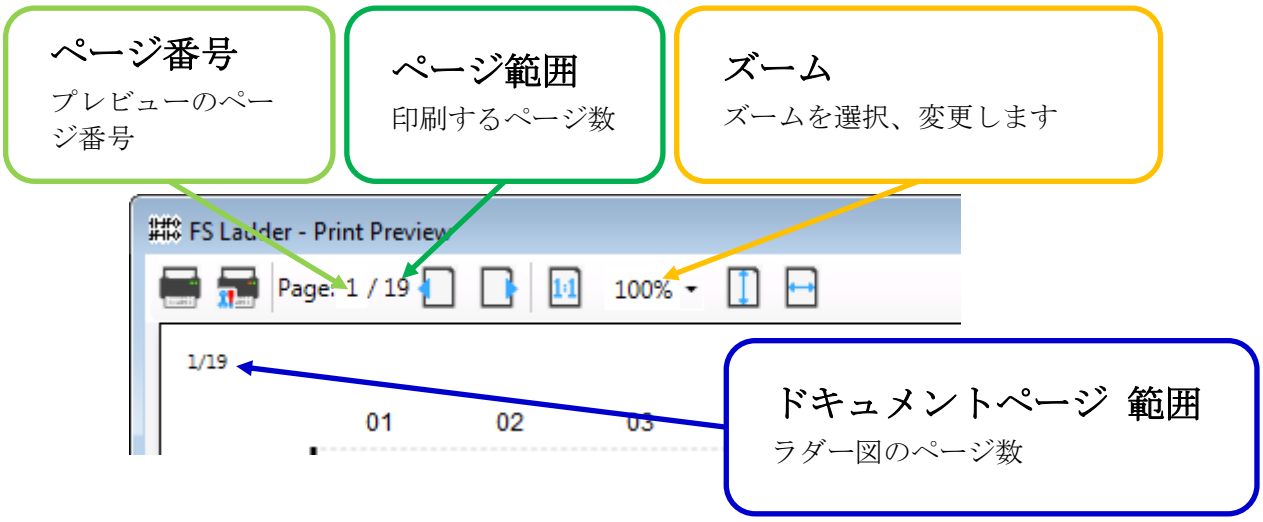
2．すでに上書き保存済みの場合、のように表示されます。

2－7　印刷プレビューと印刷

・ をクリック（または CTRL＋P）でラダー図の印刷プレビューを表示します。



アイコン	名称	機能
	印刷	デフォルトプリンタまたはプリセットプリンタで印刷する
	印刷設定	プリンターのプロパティを表示します
	前のページ	前のページへ移動します
	次のページ	次のページへ移動します
	ズーム 100%	ズームを 100%に設定します
	ページ高さに合わせる	印刷ページのサイズをウィンドウの高さに合わせます
	ページ幅に合わせる	印刷ページのサイズをウィンドウの幅に合わせます



・ページ番号をクリックして変更すると、変更したページへ移動します。

・「印刷設定」→「ページ範囲」→「ページ指定」を入力→「適用」をするとドキュメントページ範囲とページ範囲の数が異なる場合があります。 これはどのページを印刷するかを設定できるためです。

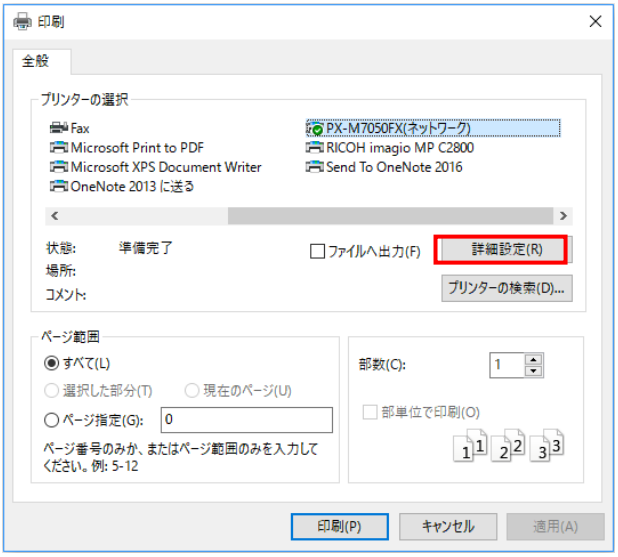
２－７－１　印刷設定

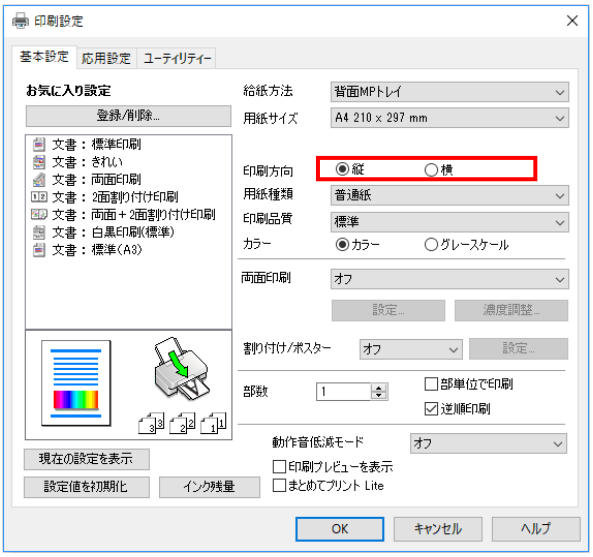
・ をクリック（または CTRL＋P）で印刷設定を表示します。

１．プリンターを選択

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．[適用]を押して変更を適用します。

５．[印刷]を押して印刷を開始するか、[キャンセル]を押して印刷プレビューに戻ります。

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す。

↓

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

プログラムファイルを smartPLC に転送します。

↓

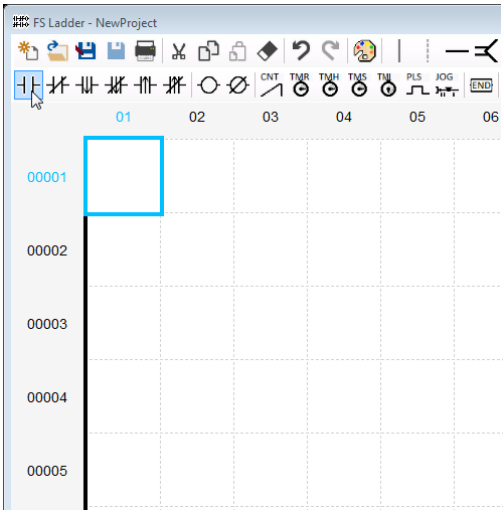
プログラム実行

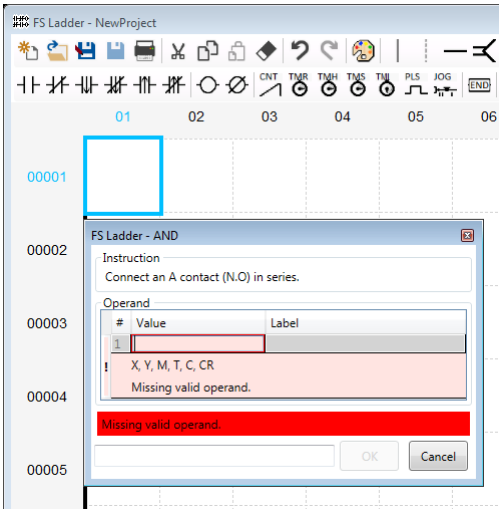
smartPLC の切替 SW を RUN→STOP→RUN で制御を開始します。

3－2　命令ブロックの挿入

1.　命令ブロックを挿入するセルをクリックするか、矢印キーでカーソル（セルの周囲の青い枠）を移動します。

2.　命令ブロックバーのアイコンをクリックするか、アイコンのショートカットをキーボードで入力します。

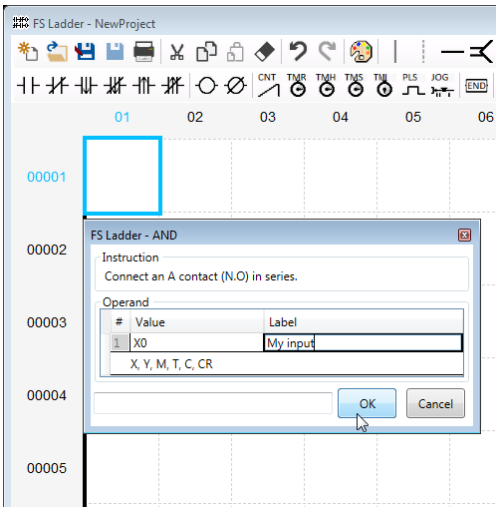


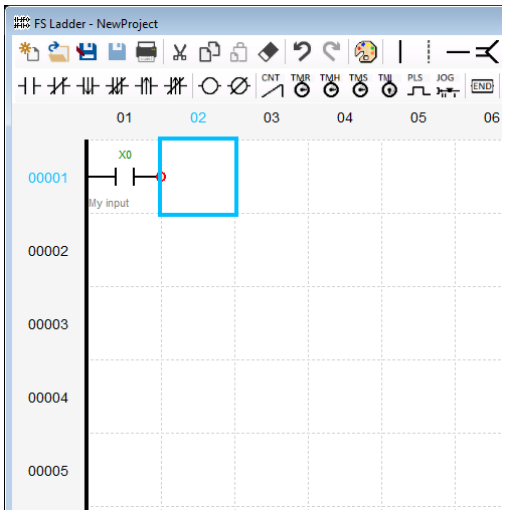


3.　オペランドの値とラベルを入力します。

- 未入力および入力が正しくない場合、赤い部分にオペランド部と命令のエラーメッセージが表示されます。
- エラーが発生している場合、[OK]ボタンは無効になります。
- オペランドの説明で、有効なオペランドタイプを確認できます。
- 最初から数字を入力するとデフォルトのオペランドが選択されます。
- [OK]ボタンの左の編集ブロックにブロックコメントを入力できます。ブロックコメントを入力するとラベルの代わりに表示されます。ブロックコメントを削除するには、編集ブロック内のテキストを削除して下さい。

4.　OK を押して命令ブロックを挿入します。



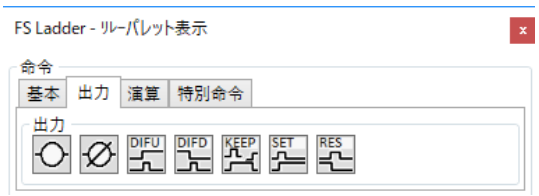


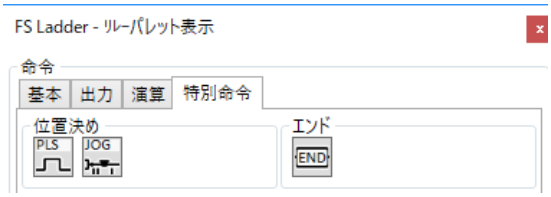
3－3　リレーパレット表示について

リレーパレット表示は、全ての命令を選択して使用できます。

1．各命令は基本、出力、演算、位置決めに分類されています。

2．タブを選択すると下図のように切り替わります。



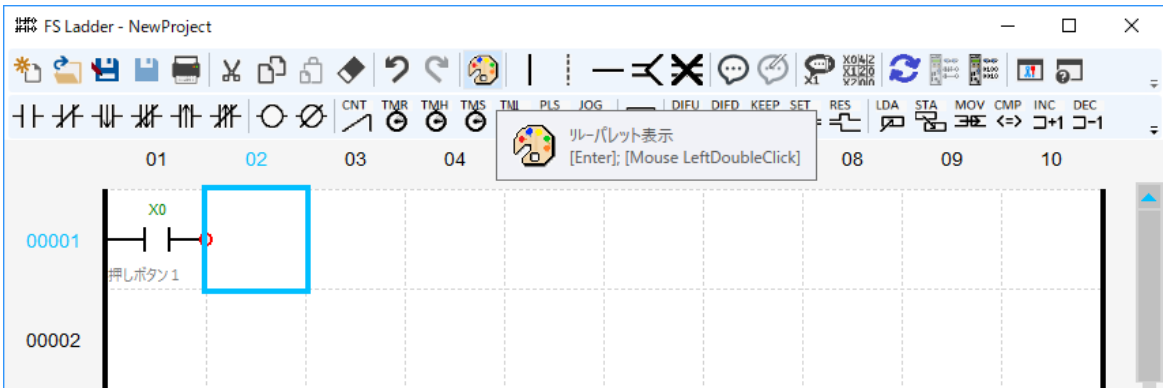


3－4　リレーパレット表示の使い方

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. 命令ブロックを挿入するセルをクリックするか、矢印キーでカーソル（セルの周囲の青い枠）を移動します。

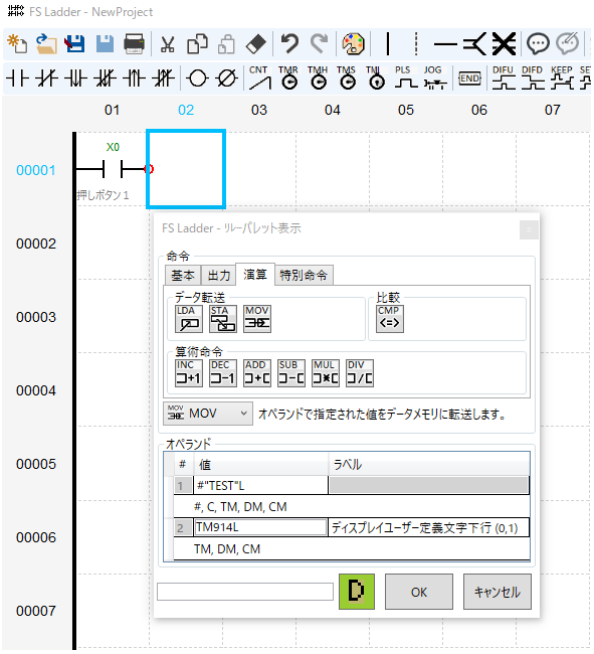
2. その場で Enter キーを押すまたはダブルクリックで、命令ブロックバーの「リレーと命令パレット」をクリックします。

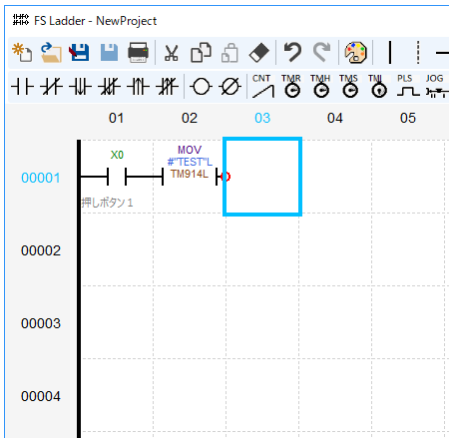


3. 命令を選択してクリックします。 オペランドの値がある場合は設定します。 必要に応じてラベルを入力します。

   - ブロック上で Enter を押すと、オペランドの編集とエラーチェックができます
   - オペランドを入力した後で命令を変更しても、オペランドの値は保持されます。 オペランドの少ない命令を選択した場合は、適用可能な数のオペランドのみが保持されます。

4. OK を押して命令ブロックを挿入します

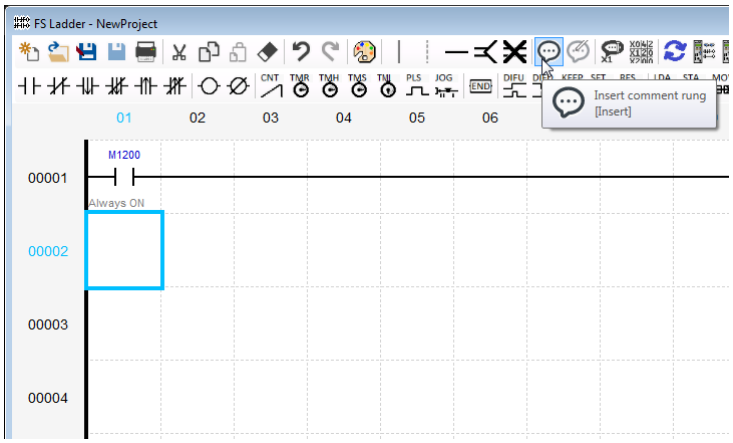


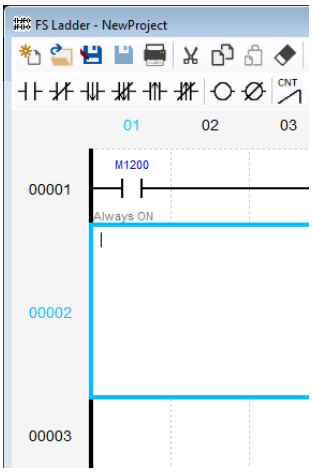


3－5　コメント行について

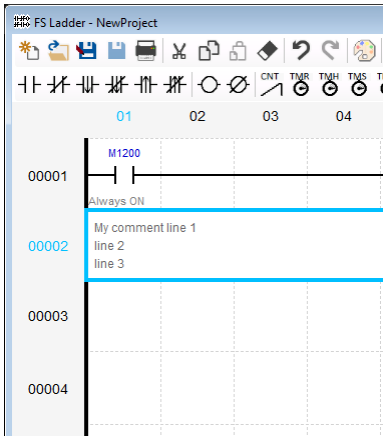
コメント行の使い方について説明します。

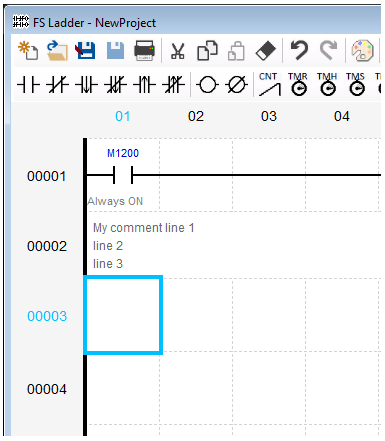
1. コメント行を挿入する場所の下の行またはコメント行に（クリックまたは矢印キーで）カーソルを移動します。
2. をクリックするか[Insert]キーを押します。





3. コメントを入力します。
   - 改行するには[Enter]キーを押します（最大 8 行のテキストを入力できます）
   - [Ctrl + Ender]を押すか、テキストボックスの外側をクリックして編集を終了します
   - 編集を中止するには、[Esc]を押します。
4. [Ctrl+↑] または [Ctrl+↓]か、別のテキストボックスをクリックしてブロックを移動します。





入力済みのコメントを編集する

- カーソルを移動して をクリックするか[Enter]キーを押す。
- テキストボックスを選択してダブルクリックをする

コメント行を削除する

- テキストボックスを選択して をクリックするか[Delete]を押す。

3－6　オペランドのコメント編集について

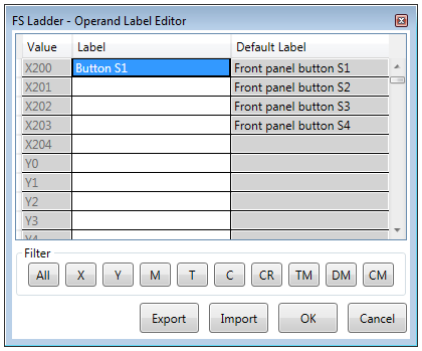
オペランドのコメント編集は、使用デバイスのコメントを編集できます。

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. 各デバイスのラベルを編集

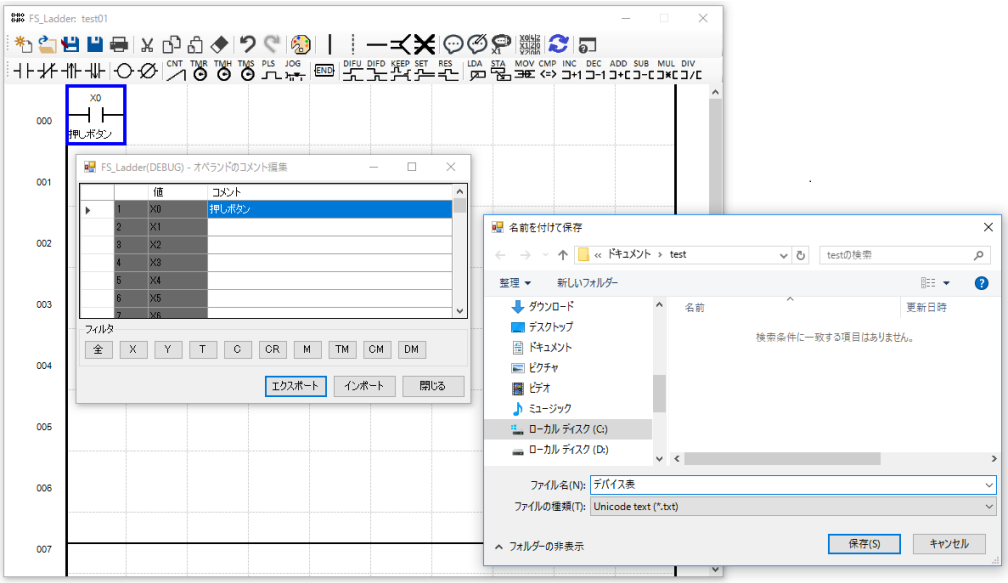
・フィルタを使って素早く目的のデバイスを編集できます。



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。

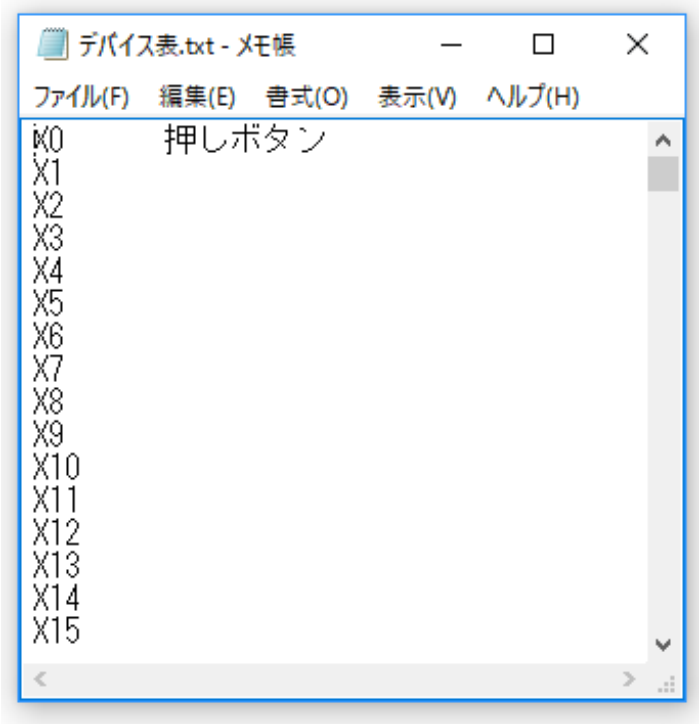


・ファイル編集について

オペランドとコメントの間はタブで区切られています。

テキストエディタが Unicode テキストをサポートしていることを確認してください。

Windows アプリケーションのメモ帳などで編集することができます。



・インポート

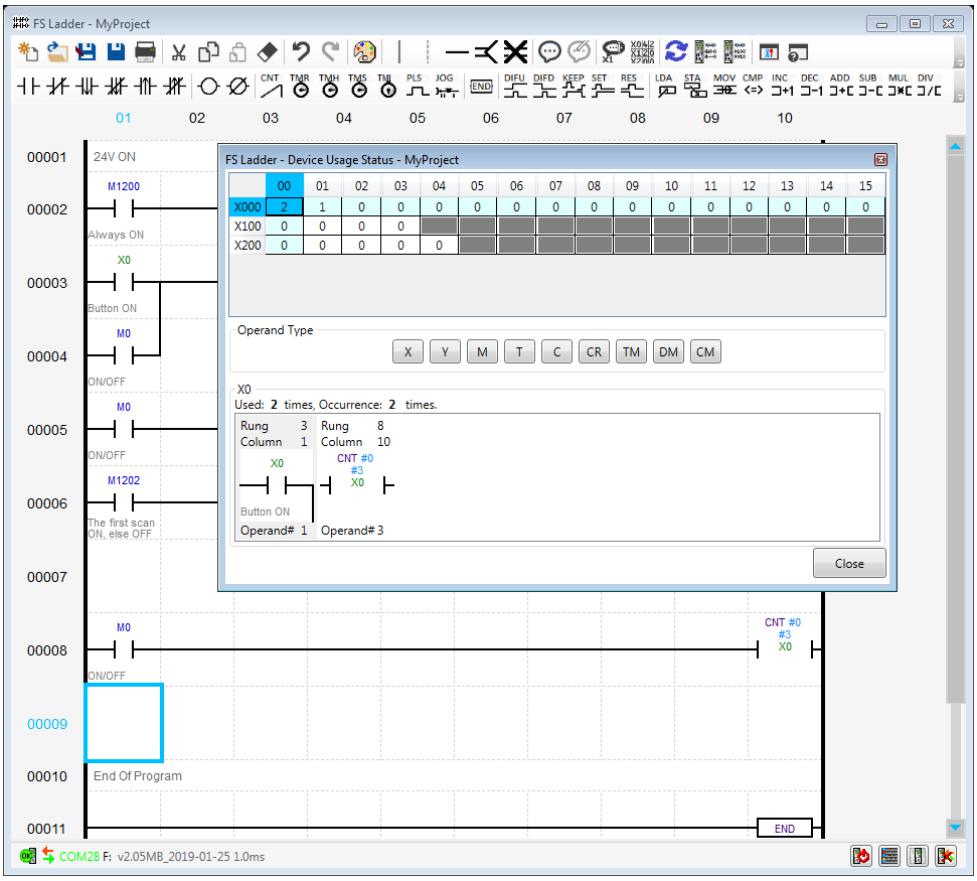
オペランドのコメントを Unicode テキストファイルからインポートできます。

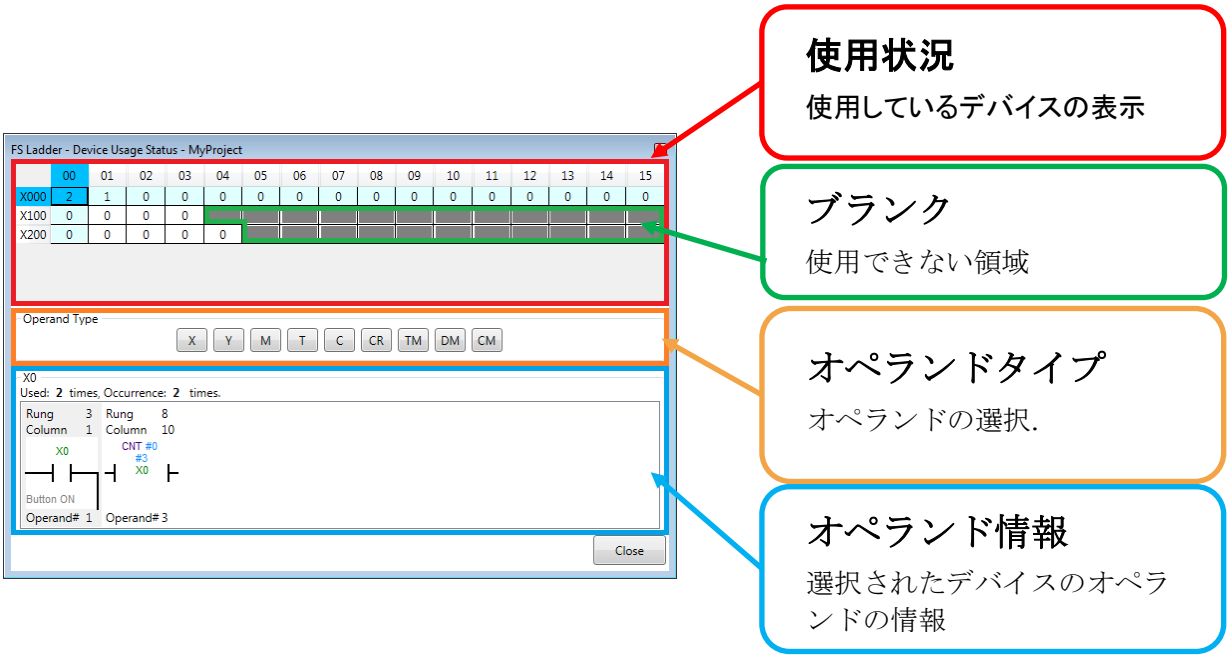
無効な書式のテキストファイルは無視されるので、何もインポートされていない場合はファイル形式を確認して下さい。

3－7　デバイス使用状況

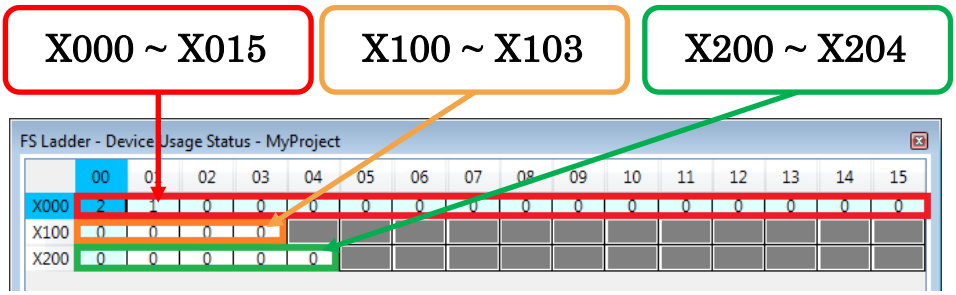
デバイスの使用状況について説明します。

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

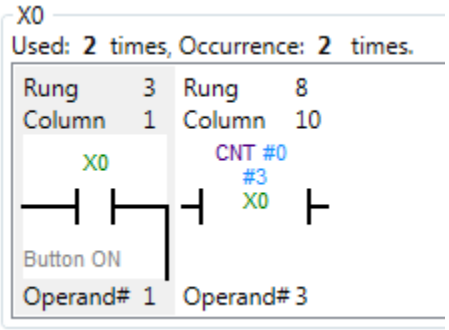




- テーブルの数字は、プログラムで使われている接点、コイルを示します。



- オペランド情報はプログラム上のブロックを示します。ブロックをクリックすると、使用されている場所へカーソルを移動することが出来ます。



メモ:

- 32 ビットオペランドは 16 ビットオペランド 2 つを占有します。例えば、TM0L は TM0 と TM1 が使用されます。

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

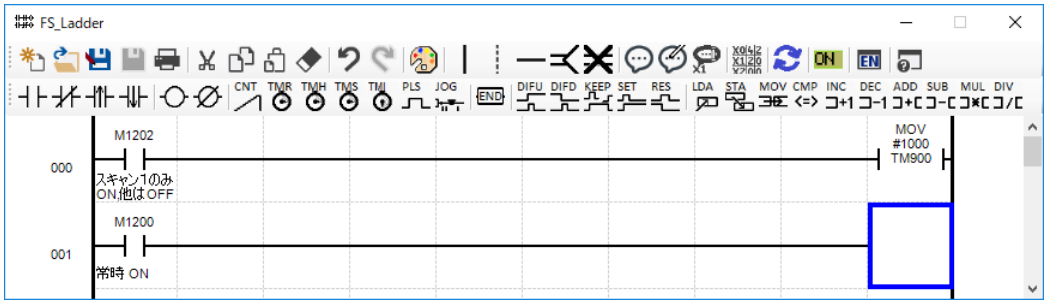
・具体的なやり方について次項から説明します。

※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

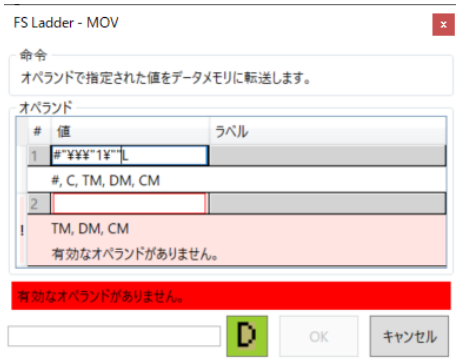
例：下段の右側に文字を表示

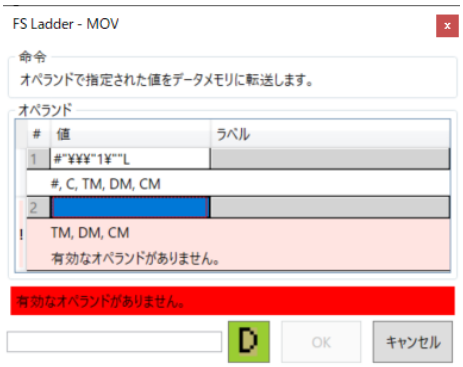
１．ＴＭ900（ディスプレイ下段　モード選択）を 1000（ユーザー定義の文字）にする



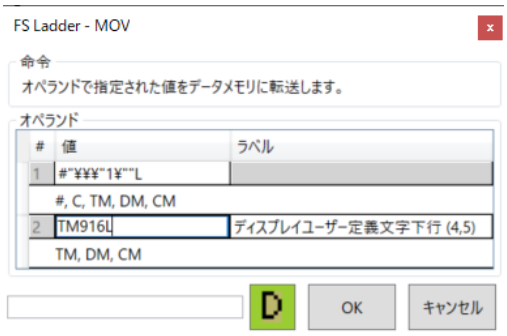
２．MOV 命令の１に＃""を入力し　　３．Enter を押す。

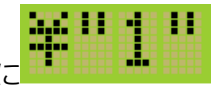
""の間に表示したい文字を入れる





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



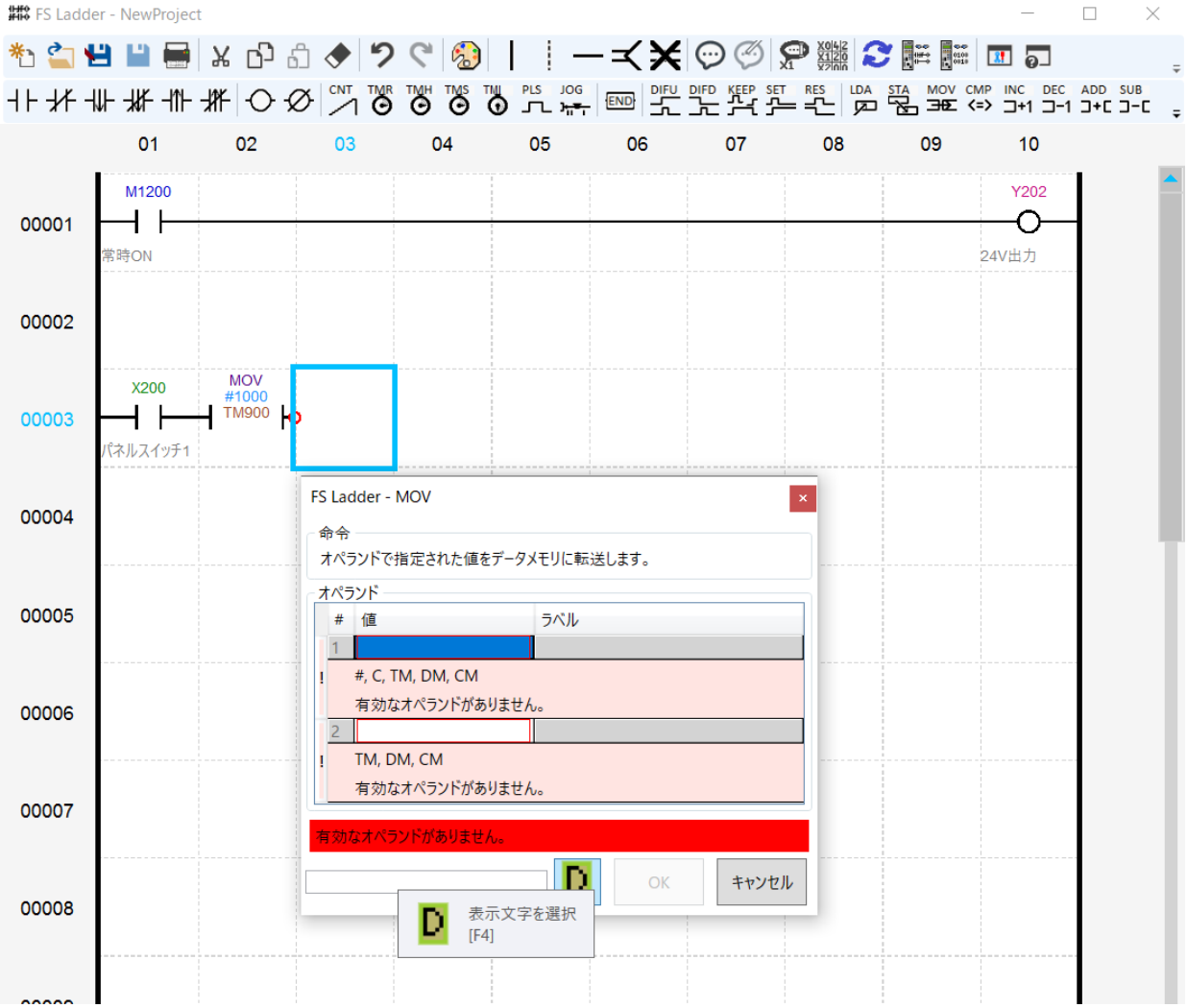
５．プログラムを実行すると、smartPLC ディスプレイの下段の右側に  が表示されます。

３－８－２　表示文字一覧からの文字入力

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

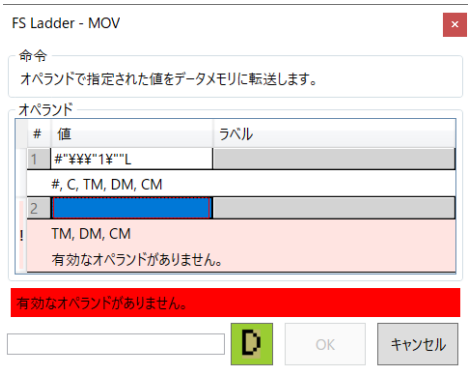
２．MOV 命令の をクリック。（もしくは「F4」）



3．すべての表示文字を含むテーブルが表示されます。

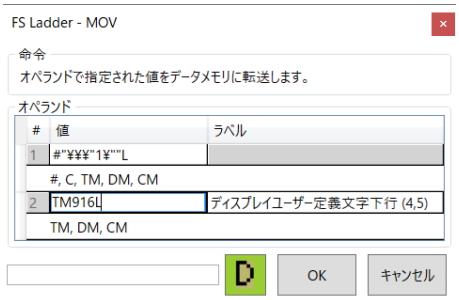
4．表示させたい文字をクリックして表示文字を作成します。（「削除」で１文字削除されます）

5．「OK」で表示文字が設定できます。



6．TM916L を入力します（L を忘れないでください）

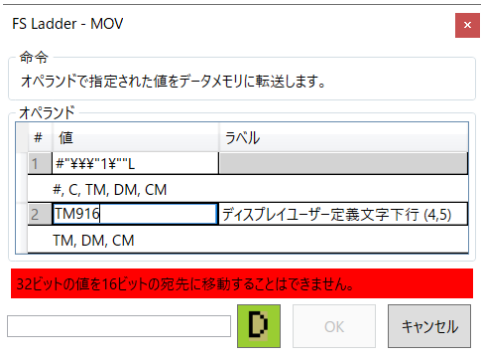
7．「OK」をクリックします。



３－８－３　３２ビット→１６ビット

以下に示すように TM916 の横に「L」を付けるのを忘れると、32 ビットの数値（ここでは 4 つの表示文字で表されます）が 16 ビットの数値に適合しないため、エラーメッセージが表示され、[OK] ボタンが無効になります。

エラーを修正するには、TM916→TM916L の末尾に「L」を追加します。



３－８－４　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）

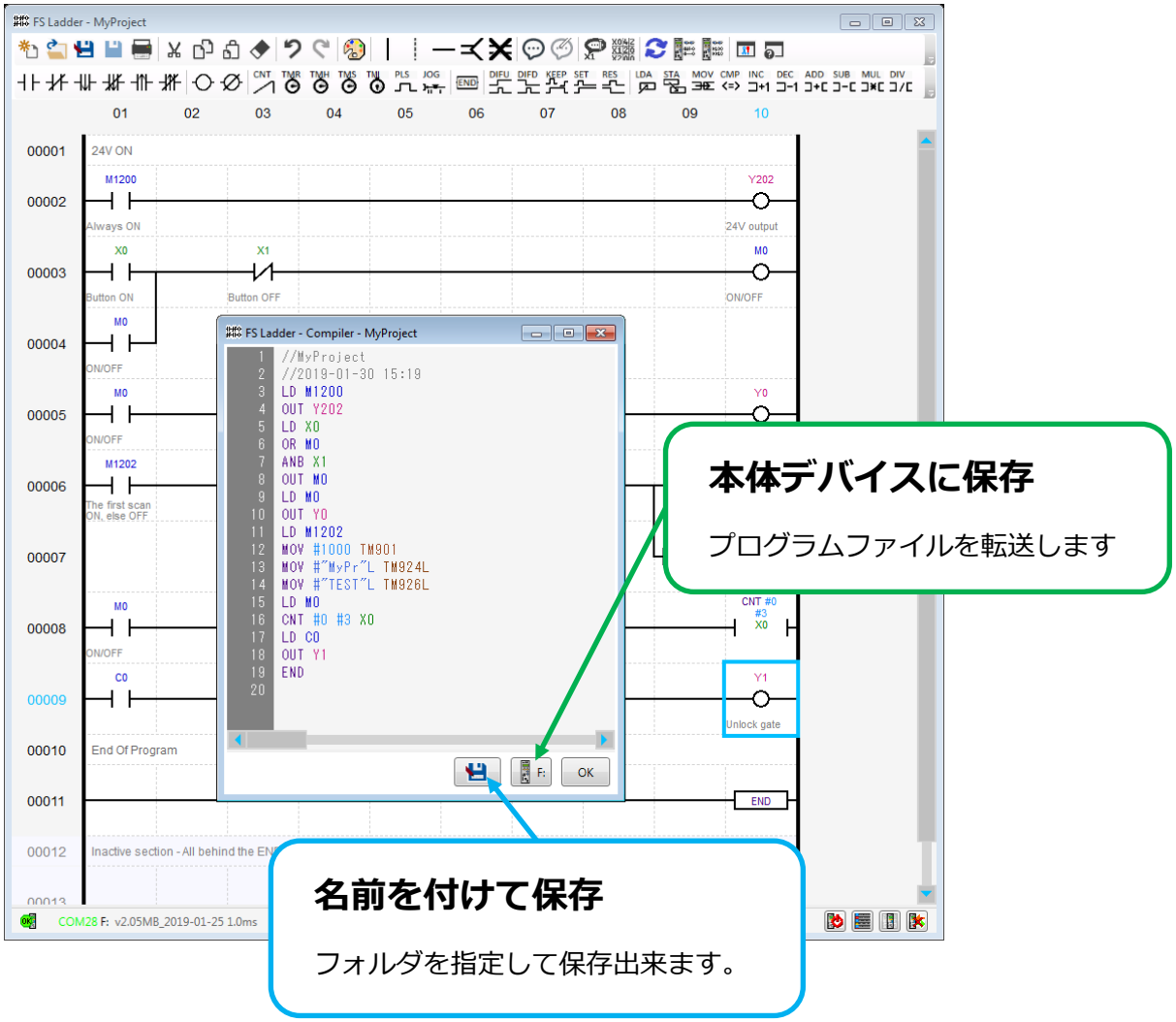
TM924 **"CH"**	TM925 **"AR"**	TM926 **"#0"**	TM927 **"13"**
TM914 **"ｹﾞ"**	TM915 **"-ﾑ"**	TM916 **"¥¥¥""**	TM917 **"1¥""**

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

ラダーを SmartPLC で実行するにはニーモニックプログラムとして保存する必要があります。

・命令バーの をクリックするか F5 キーを押します。



「名前を付けて保存」では、標準で”program.txt”が指定されます。smartPLC はファイル名が”program.txt”を認識して実行するためです。

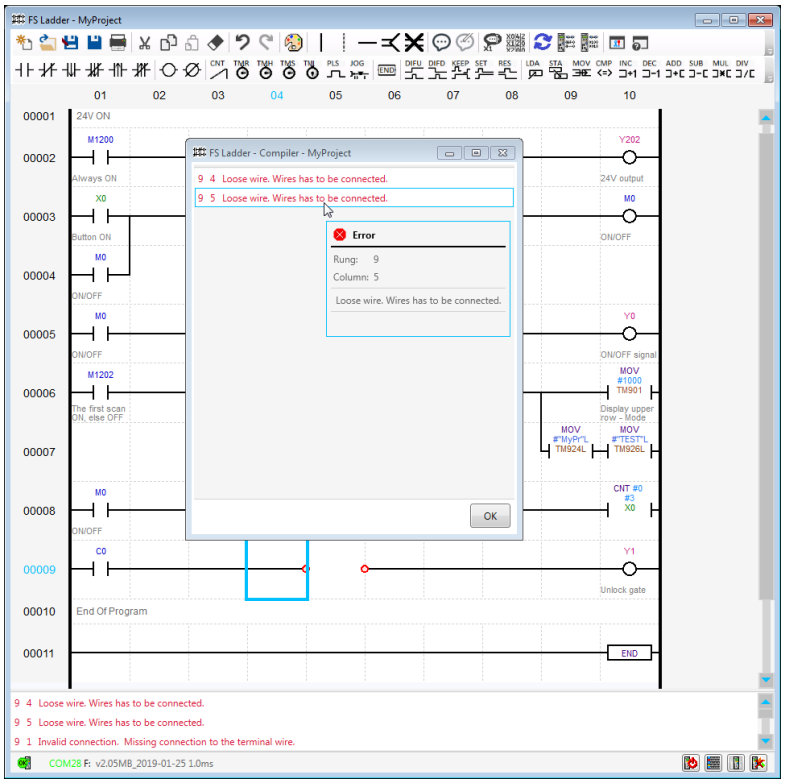
「本体デバイスに保存」は次の条件が満たされた場合のみ表示されます。

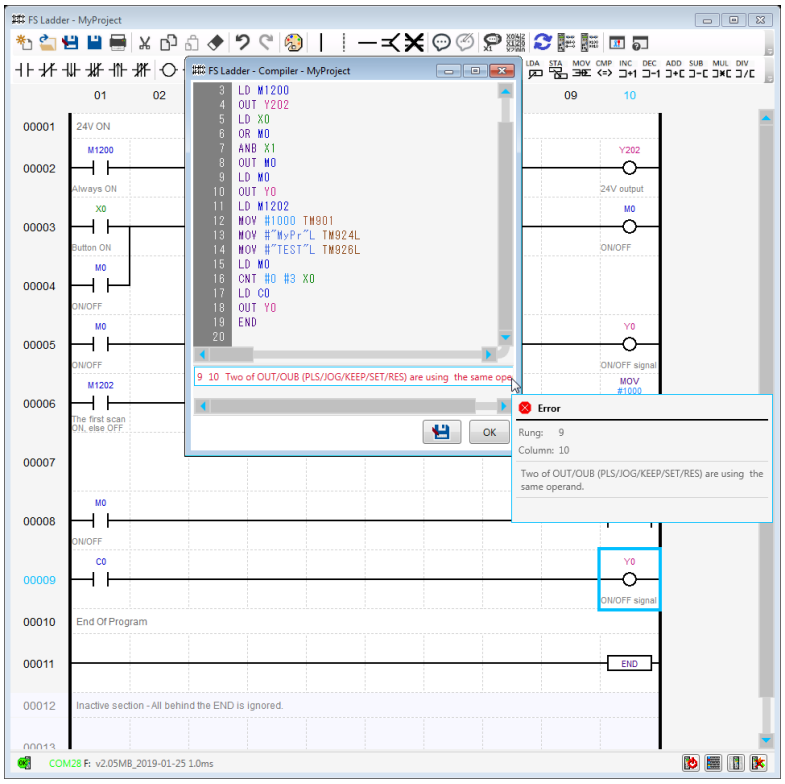
- ✔ 変換エラーが無いこと。
- ✔ smartPLC と USB ケーブルで接続され、デバイスマネージャ上に表示されていること。
- ✔ smartPLC v2 の場合は smartPLC が USB 大容量記憶装置デバイス（デバイス名が[smartPLC]）として認識されていること。SmartPLC v3 は USB マスストレージを使用しません。

smartPLC v2 の場合は保存先に既に”program.txt”が存在する場合、ファイル名に日付を追加して自動でバックアップが生成されます。

smartPLC v3 に保存すると、前のプログラムが上書きされます。

- 無効なプログラムが変換された場合、エラーの一覧が表示されます。
- エラー内容の行をクリックするとカーソルが無効な回路に移動します。





4．書き込みと動作

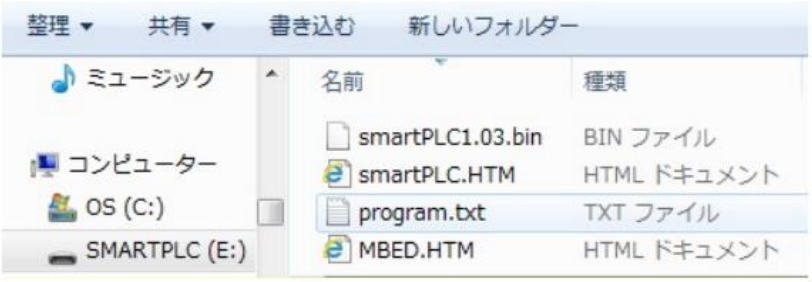
この章では、プログラムの書込みと動作について説明しています。

4－1　パソコンと smartPLC v2 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。

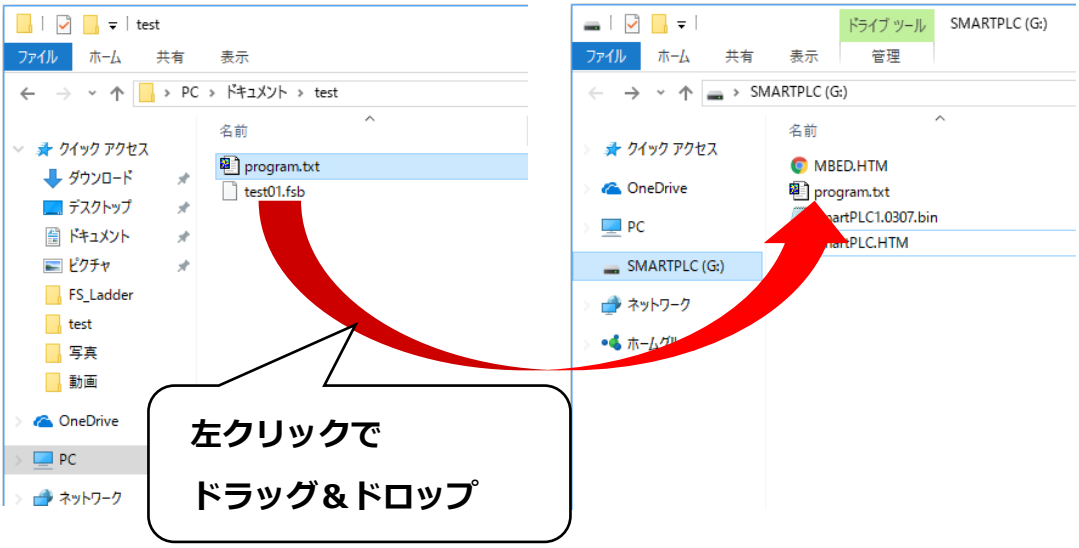
4－2　smartPLC v2 へのプログラム書き込みについて

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。

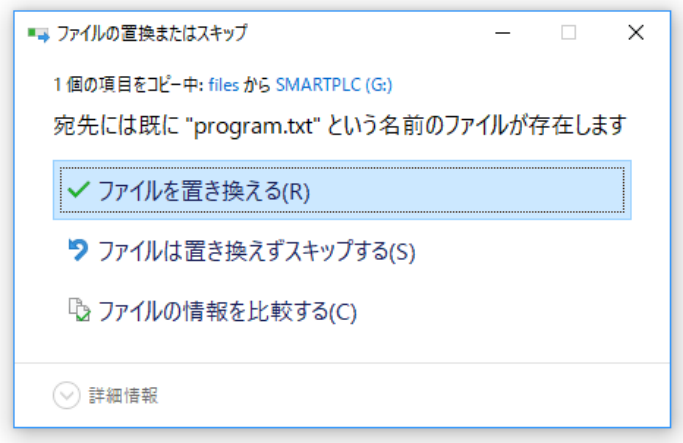
3．プロジェクトフォルダ内の program.txt を SMARTPLC ドライブにコピーします。



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

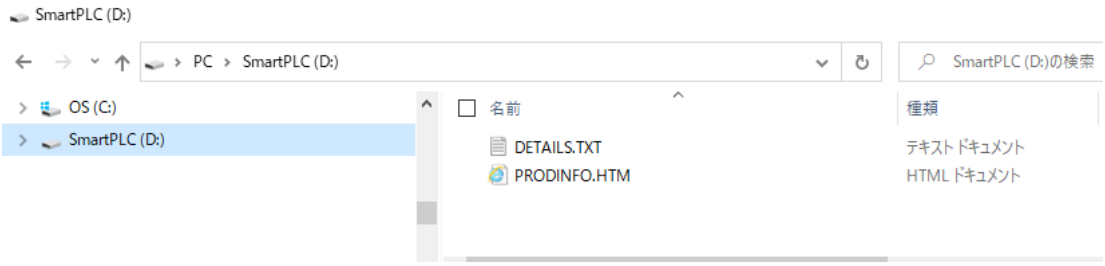
以下のようなダイアログボックスが表示されます。

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　パソコンと smartPLC v3 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 v3 仮想ドライブはファイルを保存できません。smartPLC ファームウェアの更新にのみ使用できます。



：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
DETAILS.TXT	DAPLink ファームウェア情報, https://armmbed.github.io/DAPLink/
PRODINFO.HTM	smartPLC ホームページ、ダウンロードサイト

４－４　smartPLC v3 へのプログラム書き込みについて

FS Ladder v2.01 にはファイルマネージャー（2-５-３smartPLC v3 用ファイルマネージャー）が組み込まれています。

１．デバイスマネージャで をクリックしてファイルマネージャを開くか、[Ctrl + Shift +～]を押します。

２．ファイルのアップロード をクリック、もしくは[Ctrl + U]を押します。

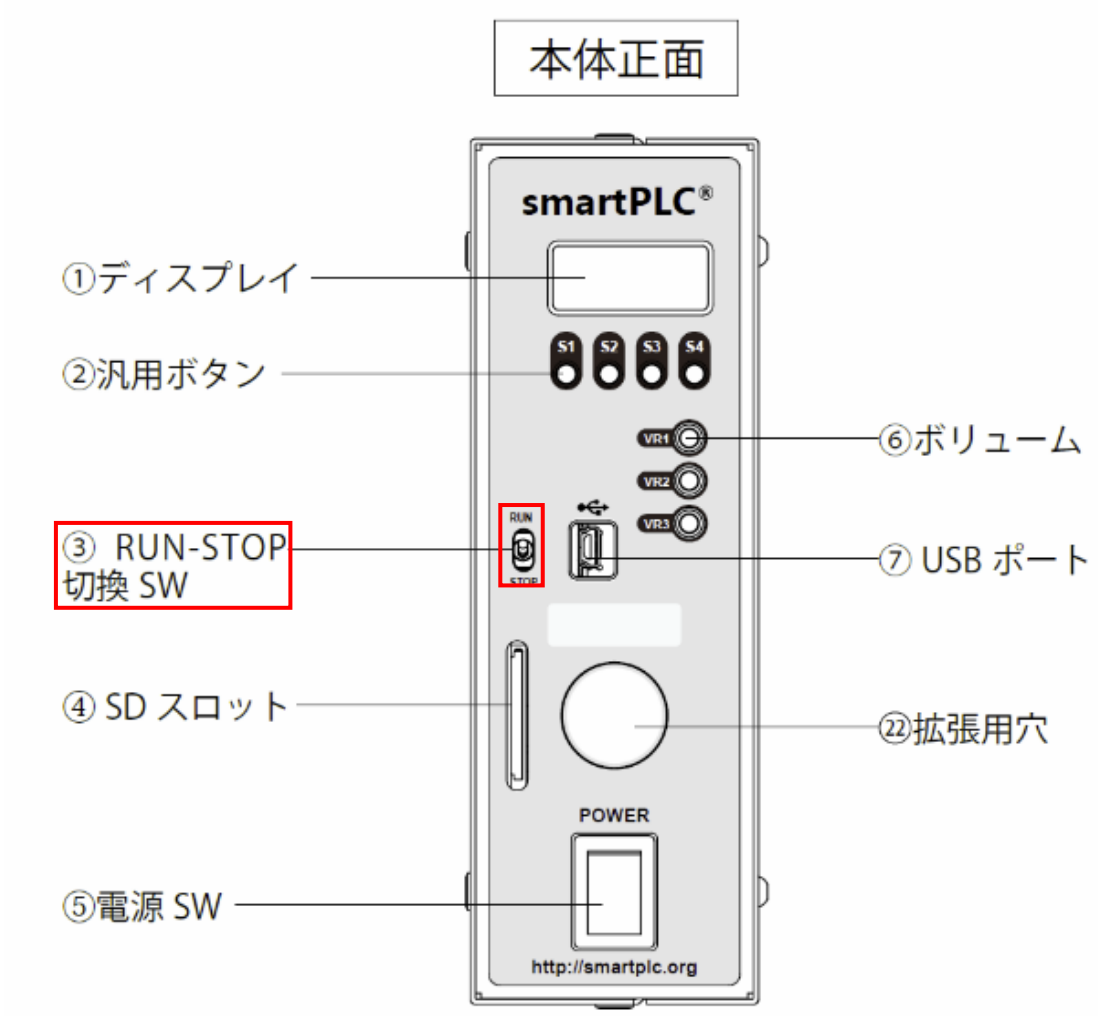
３．ファイルダイアログで、アップロードする program.txt を選択し、[開く]を押します。
　※同じ名前のファイルは自動的に上書きされます。

４－５　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．デバイスモニタ

デバイスモニタは smartPLC の内部レジスタの状態と、編集が出来ます。

- ツールバーの をクリックするか、［Ctrl + F5］キーを押してください。

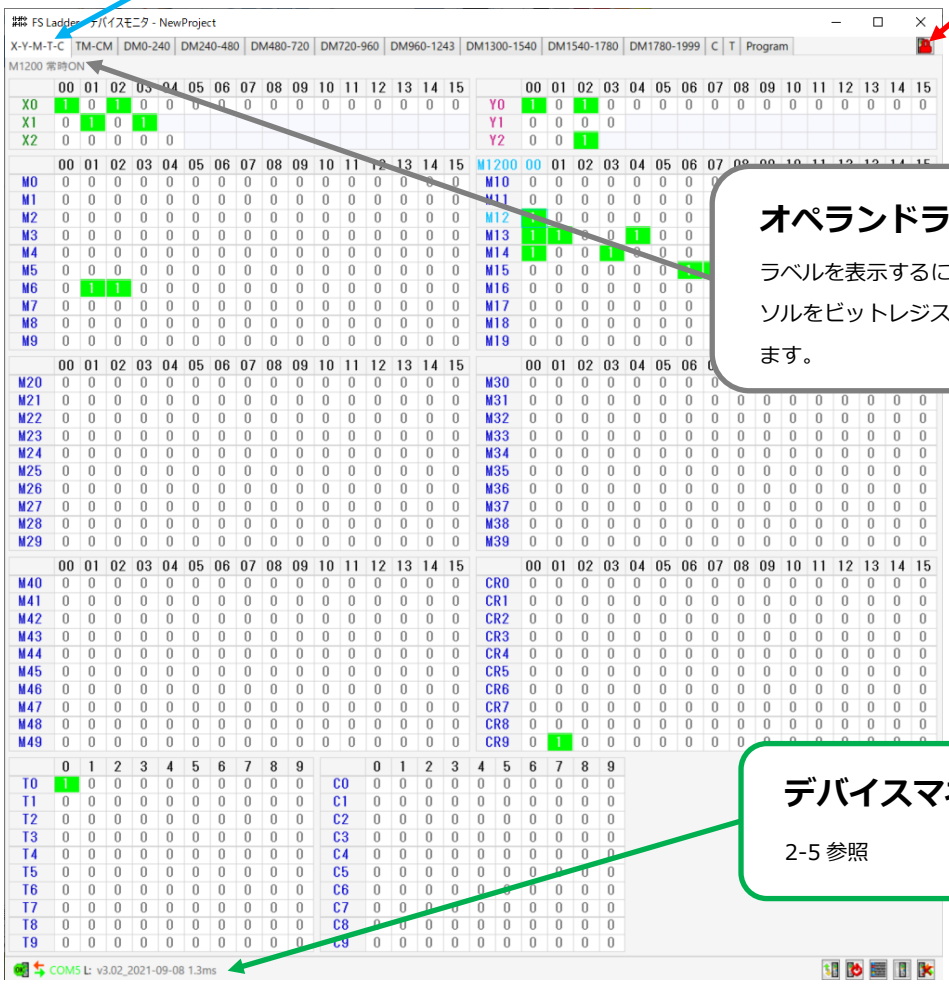
モニタグループ

モニタするレジスタのタブ

編集モードロック

編集モードの有効/無効

書込みには注意してください。



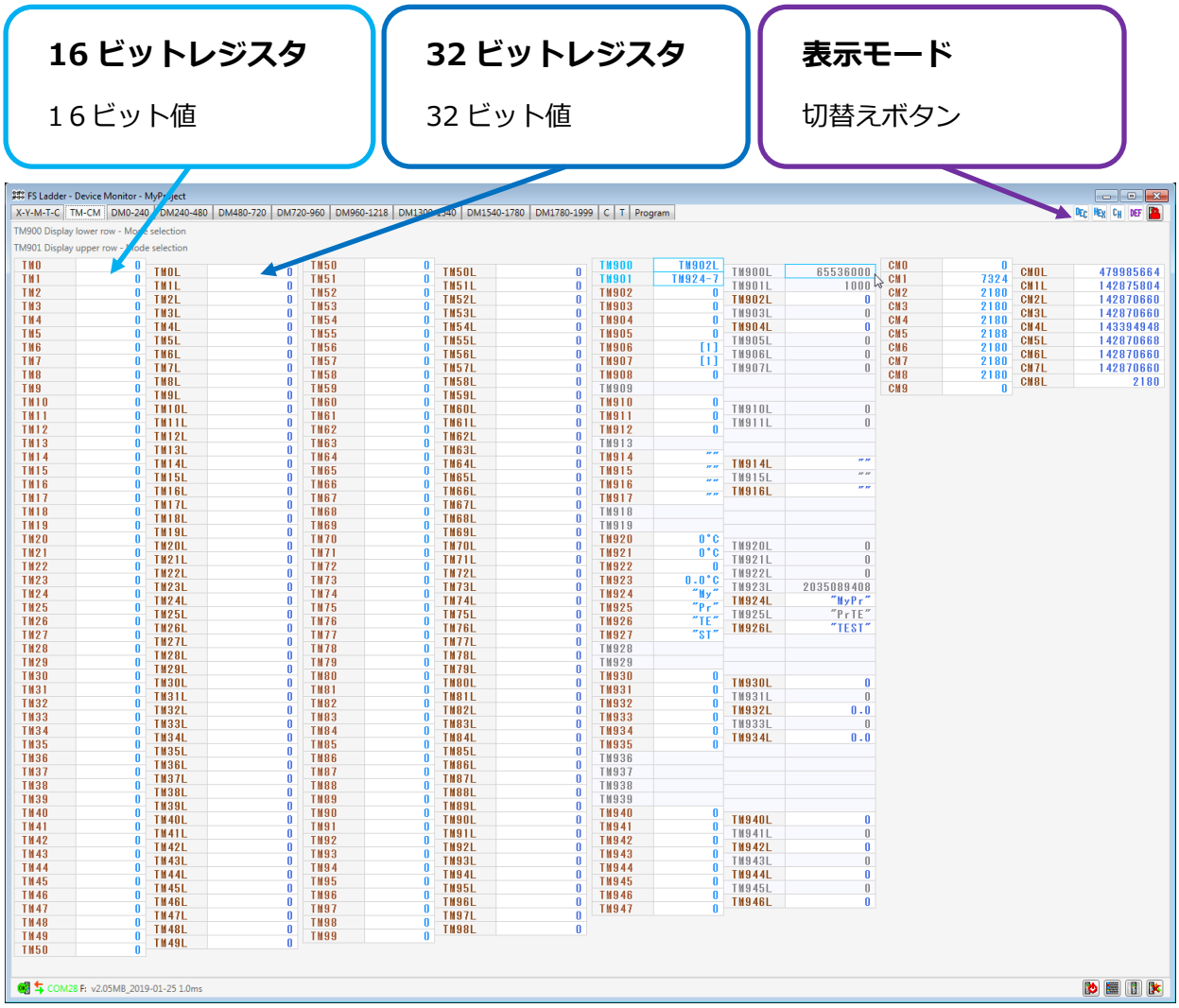
オペランドラベル

ラベルを表示するには、マウスカーソルをビットレジスタの上に移動します。

デバイスマネージャー

2-5 参照

タブ名	説明
X-Y-M-T-C	入力リレーX、出力リレーY、内部補助ビットメモリ M（特殊レジスタを含む）、タイマ T、カウンタ C、制御メモリ CR のモニタビットレジスタ
TM-CM	TM メモリＣＭメモリの値
DM*	ＤＭメモリの値
C	カウンタの値とカウンタビットレジスタの状態
T	タイマの値とタイマビットレジスタの状態
Program	プログラム表示（編集中のプログラムと smartPLC 内部のプログラム）



5－1　16 ビットおよび 32 ビットレジスタの表示モード

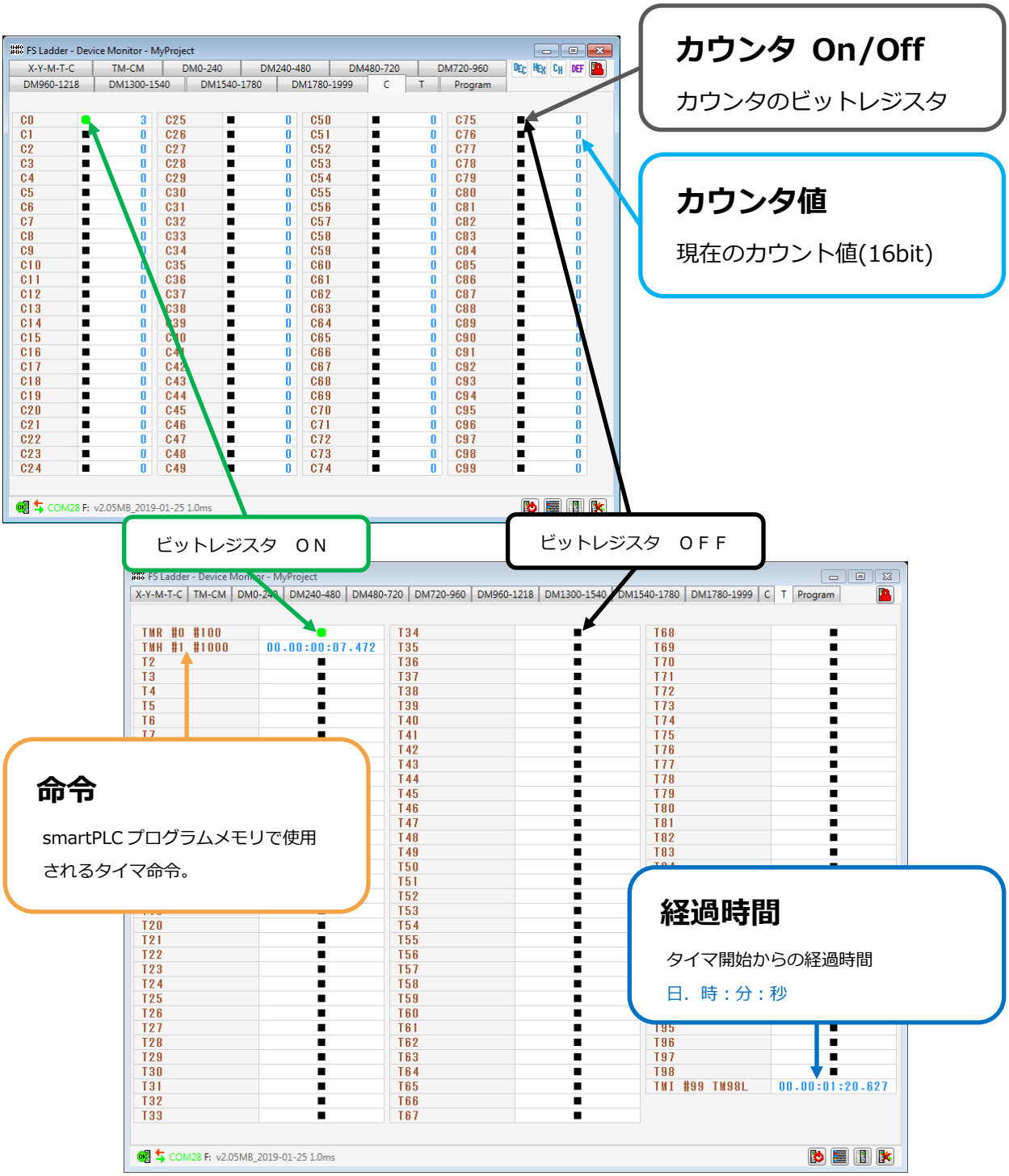
16 ビットレジスタと 32 ビットレジスタにはいくつかの表示モードがあります。 表示モードは、レジスタをマウスで右クリックすることで、レジスタごとに個別に変更できます。　表示モードボタン DEC HEX CH を選択することにより、（個別に設定されたものといくつかの特別なレジスタを除いて）全てのレジスタに対して表示を変更できます。

Icon	View Name	Function	Example TM901
DEC	１０進数	１０進数でレジスタの値を表示	1000
HEX	１６進数	１６進数でレジスタの値を表示	0x03E8
CH	キャラクタ	文字でレジスタ値を表示	#"ƒ "
DEF	標準	標準の表示モードに設定	TM924-7
	特殊	特別な表示モードを持ったレジスタ	TM924-7

※TM901 は「表示上段：モード選択」なので、その値が 1000 のときは、表示上段のレジスタ TM924 から TM927 までは文字が表示されます。 値が 0 の場合は TM904L からの数値が表示され、値 1 の場合は”RUN”の文字が表示されます。

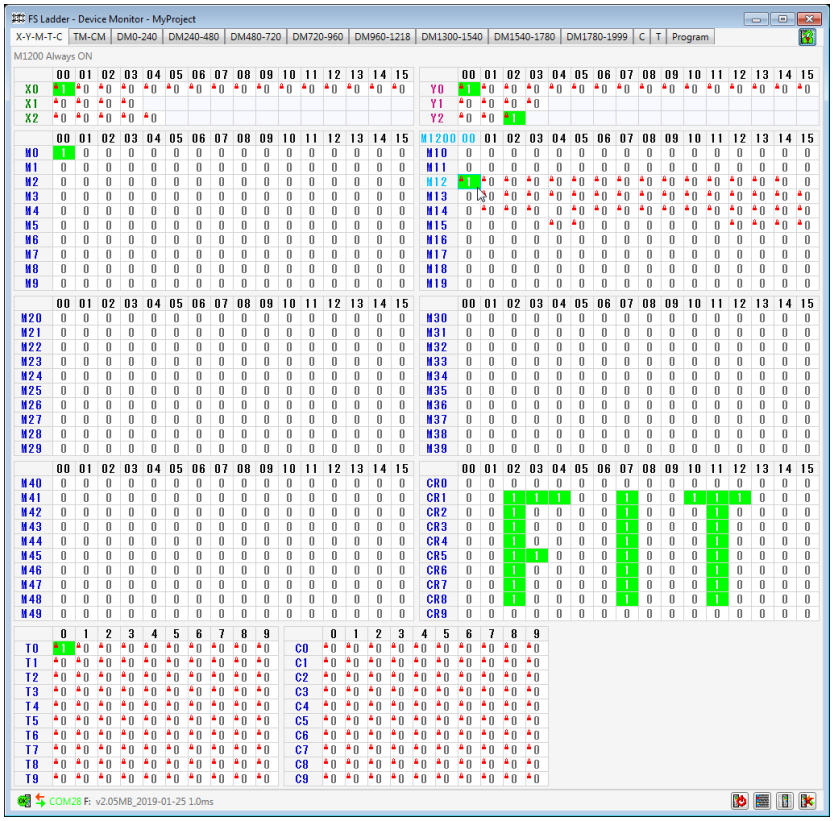
5－2　タイマとカウンタの状態

タイマとカウンタは、要求された時間または値に達したかどうかを示すビットレジスタを持っています。
これらのビットレジスタは、タブ X-Y-M-T-C またはタイマ用のタブ T およびカウンタ用のタブ C をクリックすることでモニタできます。 T および C タブはタイマ/カウンタについてのより多くの情報を提供します。



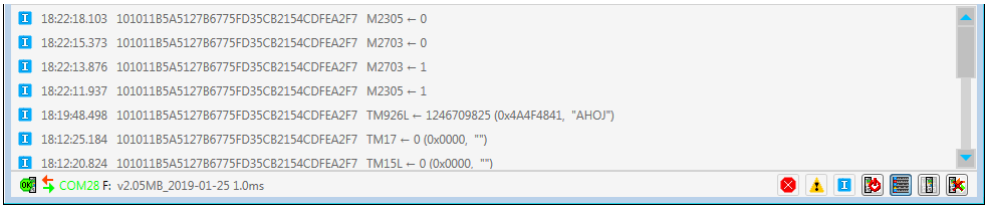
5－3　編集モード

- アイコンクリックでデバイスモニタの編集モードを有効にします。警告メッセージを読んでください。
- アイコンクリックで編集モードを無効にします。



5－3－1　レジスタ編集の基本

- ロック記号の付いたレジスタは、概念上または安全上の理由から編集できません。
- 編集した値は、次のスキャンが始まる直前に反映されます。
- 編集した値は強制されないので、プログラムは編集したレジスタを変更できます。 この値はごく短時間（1 スキャン）しか変更できないため、変更はモニタリングウィンドウに表示されない場合があります。 このため、デバイスによって確認された変更はデバイスマネージャログに記録されます。

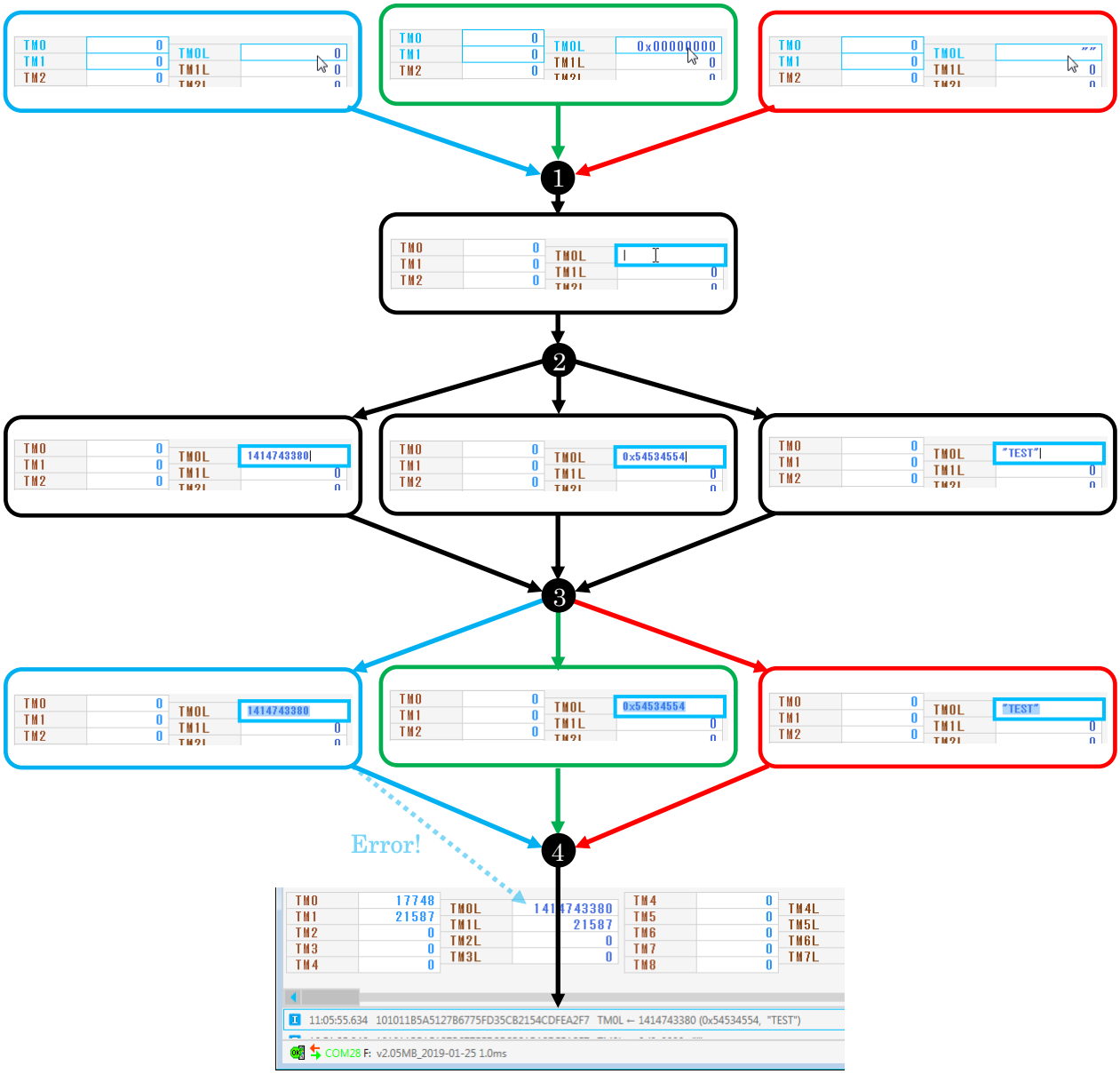


5－3－2　ビットレジスタの強制 ON・OFF

- マウス左ボタンダブルクリックでビットレジスタの状態を切り替えることができます。

5 – 3 – 3　Editing 16bit and 32bit registers

- 次のワークフローはレジスタの編集方法を示します。



① 編集したいレジスタをマウスの左ボタンでクリックすると、テキストボックスが表示されます。

② 設定したい値を入力してください。入力形式は 10 進数、16 進数（0X で始まる）、文字（“” で囲まれた文字）があります。

- 文字を挿入するときは、表示文字セレクタを使用できます。 有効にするには[F4]を押します。

③ [Enter]を押します。 入力された値はそのフォーマットをレジスタの表示フォーマットに変更し、選択されるようになります。

- 表示フォーマットは、10 進数フォーマットの場合は[Ctrl + 1]、16 進数フォーマットの場合は[Ctrl + 2]、文字フォーマットの場合は[Ctrl + 3]を押すと一時的に変更できます。

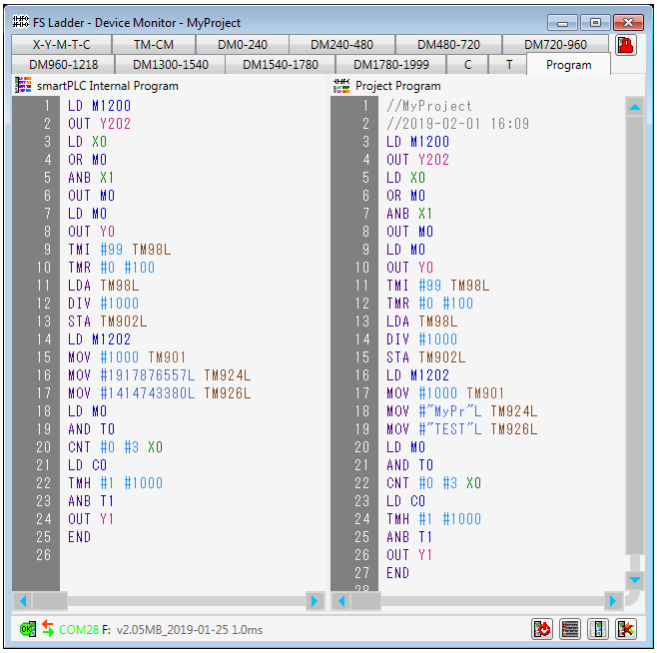
④ 値を設定するには[Enter]を押すか、キャンセルするには[Esc]を押すかテキストボックスの外側をクリックします。

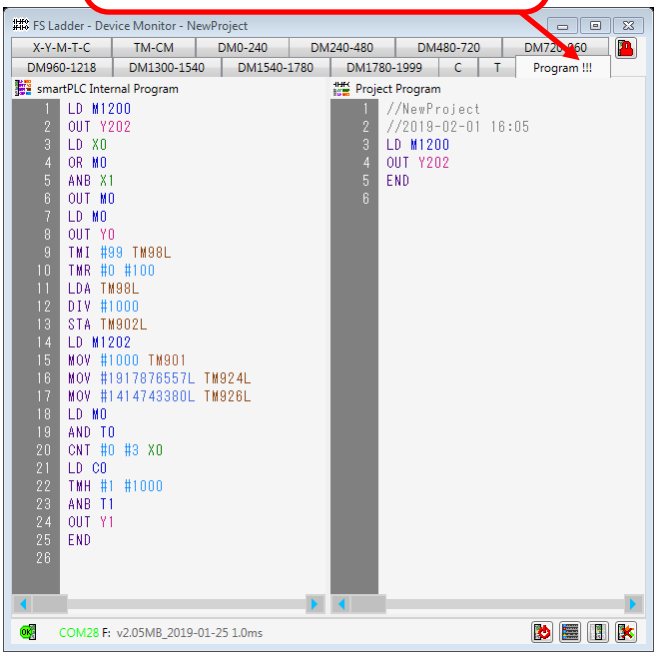
5-3-1 を参照して、入力した値が表示されない理由を理解してください。

5－4　プログラムタブ

- プログラムタブには 2 つのプログラムが表示されます。 1 つは smartPLC の内部メモリから、もう 1 つはラダーエディタからコンパイルされます。
- smartPLC 内部プログラムは内部メモリから逆コンパイルされます。 PLC エラーがない場合は、実際にプログラムを実行しています。
- コメント行はプログラムの比較には影響しません。

異なるプログラム
“!!!” 比較の結果異なることを意味する。

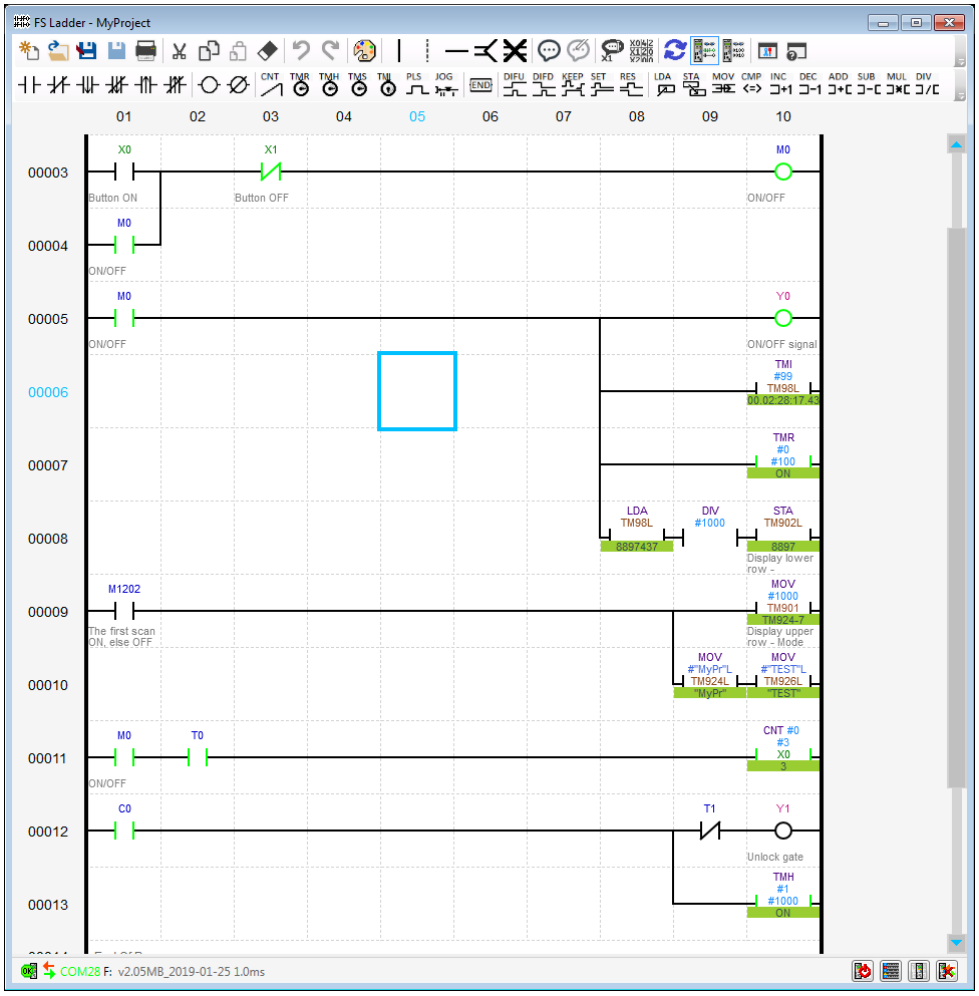




- smartPLC とラダーエディタでプログラムが異なっていても、デバイスモニタとラダーエディタ上の値が表示されます。

5－5　ラダーエディタ上のデバイスモニタ

- ラダーエディタ上でモニタを有効/無効にするには、ツールバーの をクリックするか、[Shift + F5]キーを押します。
- アクティブな機器がない場合（2－5 参照）、ボタンは無効になります。
- デバイスモニタウィンドウとは逆に、ラダーモニタでは表示形式の変更はできません。
- MOV 命令は第 2 オペランドの値を示します。
- カウンタ命令は、第 1 オペランドで定義したカウンタの実際の値を示し、形状の色はカウンタのビットレジスタの状態を示します。
- タイマ命令は、開始からの経過時間、または時間に達した場合は ON、タイマがアクティブでない場合は OFF を示します。 その形状色はタイマのビットレジスタの状態を示します。
- タイマの経過時間は、デバイスモニタウィンドウの T タブとは形式が少し異なります。



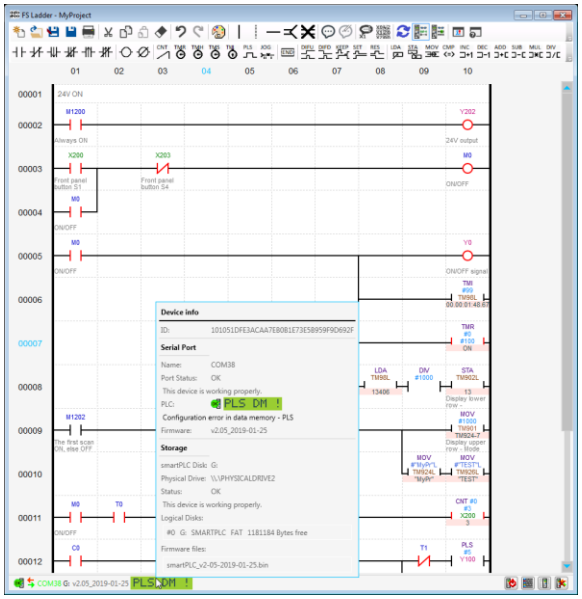
上の画像は、ラダーエディタでの監視の例です。 次のことがわかります。

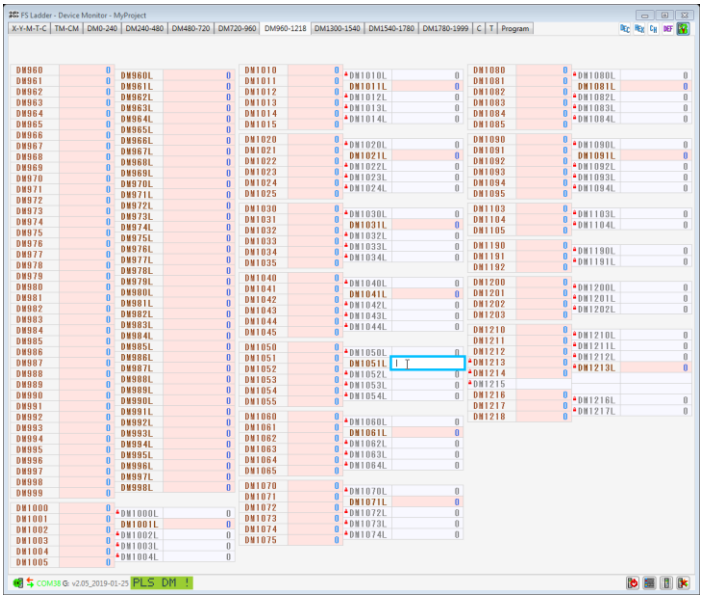
- X0 が OFF
- X1 は OFF なので、接点 B は ON です。
- M0、Y0 は約 2 時間 28 分 17 秒 ON（T99 の経過時間）
- T0 が要求された時間に達したため（100 * 0.1 秒= 10 秒）、オンになります。
- smarPLC ディスプレイでは、ディスプレイの上段に「MyPrTEST」、下段に 8897 と表示されます。 TM900 では、リセット後は 0 になっているため、TM906 で定義されている単位（リセット後も 0）で TM902L の値がディスプレイの下段に表示されます。
- カウンタ C0 が値 3 に達したためオンになっています。
- Y1 は OFF ですが、タイマ T1 が ON なので、10 秒間 ON（1000 * 0.01s）でした。.

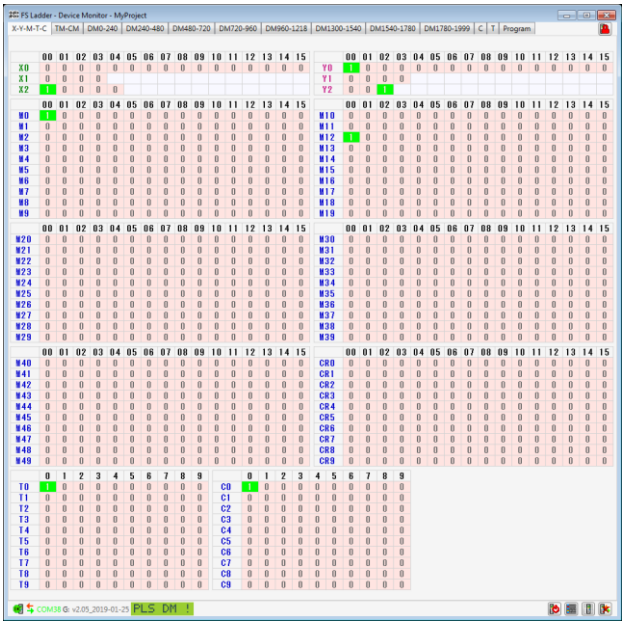
5－6　デバイスモニタと PLC エラー

ＰＬＣがエラー状態にある場合は、下記が適用されます。

- デバイスマネージャにエラーが表示されます。
- デバイスモニタは、値と選択セルがエラー色で表示します。
- ＰＬＣスキャンが停止しているため、表示は更新されません。
- 編集を有効にした場合、デバイスデータの書込みが許可されます。



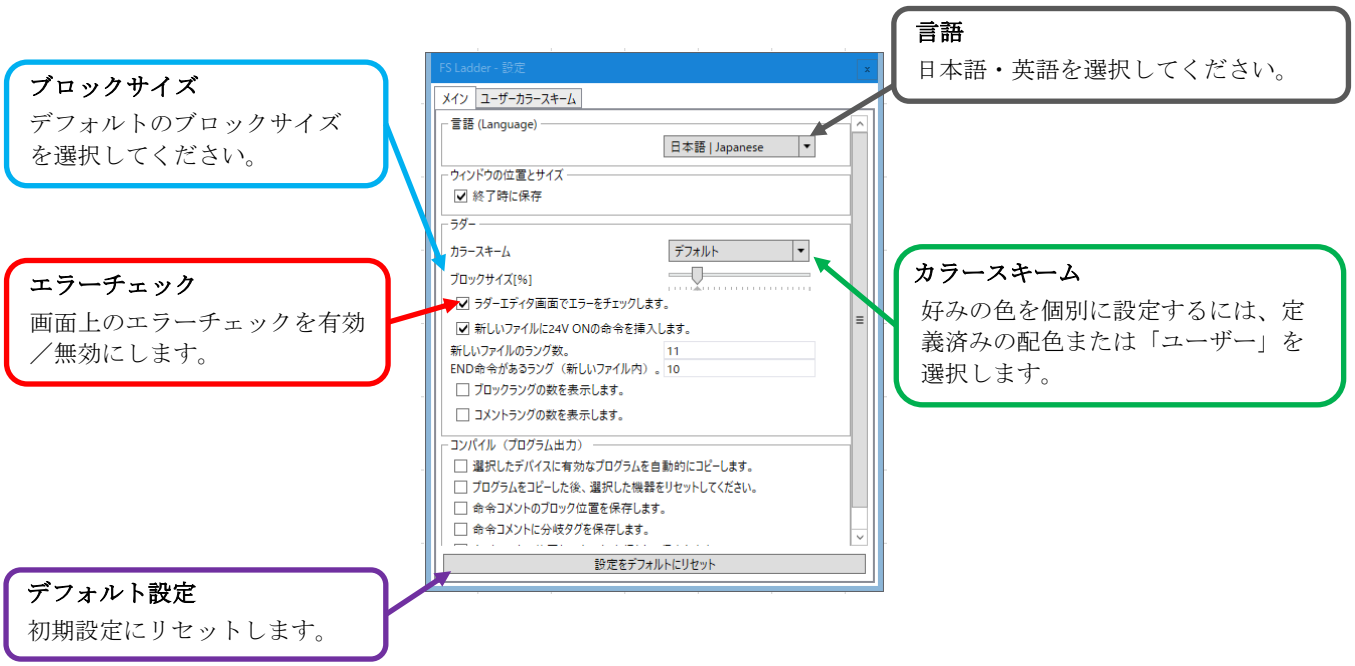




6. 設定

FS ラダーのユーザー設定を行います。

- ツールバー上の をクリックするか[F10]キーを押します。

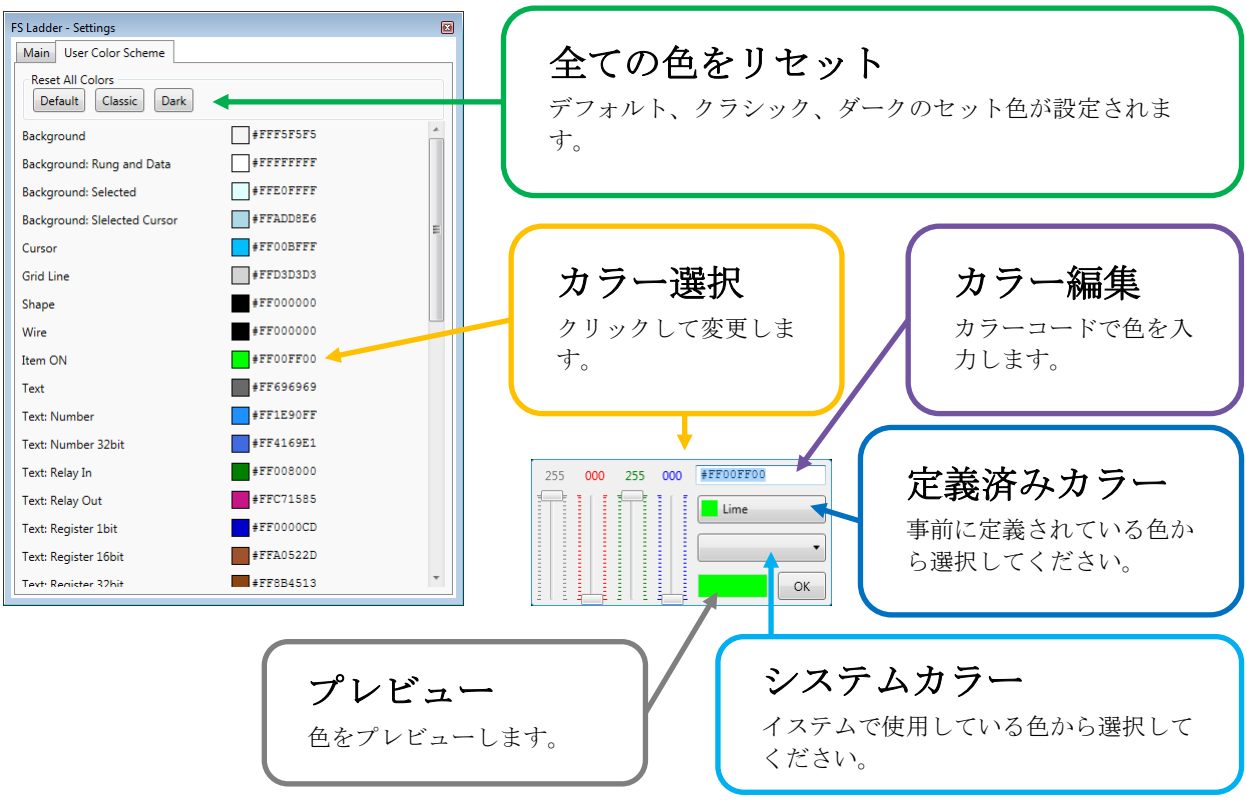


Notes

- 画面上のエラーチェックは、主に回路の無効な接続に焦点を当てています。 END 命令の欠落、出力の複数使用など、エラーの種類によってはチェックされません。 これらのチェックはプログラムの作成中に行われます。
- [Ctrl]を押しながらスクロールホイールを動かすと、ブロックサイズを一時的に変更できます。[Ctrl +中マウスボタンクリック]でも 100%に設定できます。 このような変更は、設定のプリセットブロックサイズには影響しません。 プリセット値はアプリケーションの起動中に使用されます。
- デフォルト設定にリセットすると配色がデフォルトに設定されますが、ユーザー配色の色は変更されません。
- コメントラング数を表示にチェックしても、コメントラング数が 1 行のコメントラングには表示されないため、コメントラング数は表示されません。

6－1　ユーザーカラースキーム

- ユーザーカラースキームを有効にするには、メインタブのカラースキームをユーザーに設定します。



- スライダーを動かすか、コンボボックスから新しい色を選択することで色を変更できます。

Format	Description
#RGB	赤、緑、青の 16 進数
#ARGB	透明度、赤、緑、青の 16 進数
#RRGGBB	赤、緑、青の 16 進数 2 桁
#AARRGGBB	透明度、赤、緑、青の 16 進数 2 桁
0, 0, 0	赤、緑、青の 10 進数
0, 0, 0, 0	透明度、赤、緑、青の 10 進数
カラー名	定義済みカラー

7． 付録

7－1　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
設定	F10
デバイス使用状況	F2
オペランドのコメント編集	F3
プログラム出力	F5
ラダー編集でのデバイスモニタ許可/禁止	SHIFT+F5
デバイスモニタ	CTRL+F5
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
印刷プレビュー	CTRL+P
通信停止	SHIFT+Pause
再起動	CTRL+SHIFT+Home
ファイルマネージャ	CTRL+SHIFT+~
切り取り	CTRL+X
コピー	CTRL+C
貼り付け	CTRL+V
削除	Delete
1 行削除	SHIFT+Delete
1 行挿入	SHIFT＋Insert
コメント行を挿入する	Insert
リレーパレット表示、コメント編集	Enter、マウス左ダブルクリック
元に戻す	CTRL+Z
やり直す	CTRL+Y

アクション	ショートカット
上のブロックを選択	Up、 NumPad8
下のブロックを選択	Down、 NumPad2
左のブロックを選択	Left、 NumPad4
右のブロックを選択	Right、 NumPad6
上のコメント行を選択	CTRL+Up
下のコメント行を選択	CTRL+Down
行の終わりを選択	End
行の先頭を選択	Home
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
現在位置から行の終端まで複数選択	SHIFT+End
行の先頭から現在位置まで複数選択	SHIFT+Home
選択位置から次ページまで複数選択	SHIFT+Page Down
選択位置から前ページまで複数選択	SHIFT+Page Up
全選択	CTRL+A
上の行（現在行）を複数選択	CTRL+SHIFT+Up
下の行（現在行）を複数選択	CTRL+SHIFT+Down
左側横線	ALT+Left
横線	F9、ALT+Right、ハイフン
左上側縦線	ALT+Up
左下側縦線	ALT+Down
左側縦線	F6
左側縦線削除	SHIFT+F6
a-b 接点変更	Tab

6－2　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
	A	AND	アンド
	SHIFT+A or B	ANB	アンドバー
	P	ANP	アンドパルス
	SHIFT+P	ANPB	アンドパルスバー
	F	ANF	アンドフォール
	SHIFT+F	ANFB	アンドフォールバー
	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