

FS Ladder ユーザーズマニュアル

第 1 版

FS Ladder	Ver.2.00
ファームウェア	Ver.2.05
最 終 更 新 日	2019 年 7 月 1 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
2019-2-25	Ver.2.00 機能追加
2019-7-1	1-2-2 インストールの実行、1-2-3 FS Ladder アンインストール

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 デバイスマネージャー	15
2-5-1 アクティブデバイスの選択	15
2-5-2 アクティブデバイスと通信状態	16
2-5-3 デバイスがデバイスリストに表示されない	17
2-6 ファイル操作	18
2-6-1 新規作成	18
2-6-2 ファイルを開く	18
2-6-3 名前を付けて保存	19
2-6-4 上書き保存	19
2-7 印刷プレビューと印刷	20
2-7-1 印刷設定	21
3 プログラム作成	22
3-1 プログラム実行までの流れ	22
3-2 命令ブロックの挿入	23
3-3 リレーパレット表示について	24
3-4 リレーパレット表示の使い方	25
3-5 コメント行について	26
3-6 オペランドのコメント編集について	27
3-7 デバイス使用状況	29
3-8 ディスプレイの文字表示について	31

3-8-1	キーボードからの文字入力	32
3-8-2	表示文字一覧からの文字入力	33
3-8-3	文字表示の注意点について	35
3-8-4	2文字入力	35
3-9	プログラム出力について	36
4.	書き込みと動作	38
4-1	パソコンとの接続について	38
4-2	プログラム書き込みについて	39
4-3	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
	レジスタ編集の基本	44
	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 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ーおよび編集することもできます。ラダー図から、smartPLC で使用されるシーモニックプログラムを作成します。

FS Ladder v2 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ーと編集
- ・ 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

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 2GB



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

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 ユーザーマニュアルのセクション 6-1 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 が必要です。

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。

ダウンロード

ファームウェア・マニュアルなどご希望のファイルをダウンロードください。

ファームウェアのダウンロード

smartPLC_v2-01-2017-10-19.bin	Ver.2.01 温度平均カウントを改善しました。 ロードカウントを改善しました。	更新日2017.10.26
smartPLC_v2-01-2017-09-22.bin	Ver.2.01 機能が大幅に改善されました。	更新日2017.10.6
smartPLC1.0307b.bin	旧ファームウェアVer.1.0307b	更新日2016

ラダーツールのダウンロード

FS_Ladder_MS_171006.zip	ファームウェアVer.2以降に対応しました。	更新日2017.10.6
---	------------------------	--------------

- ③ ウィンドウの左下に以下の表示が出ます。「^」をクリックして「フォルダを開く」から実行ファイルを任意の場所に保存してください。

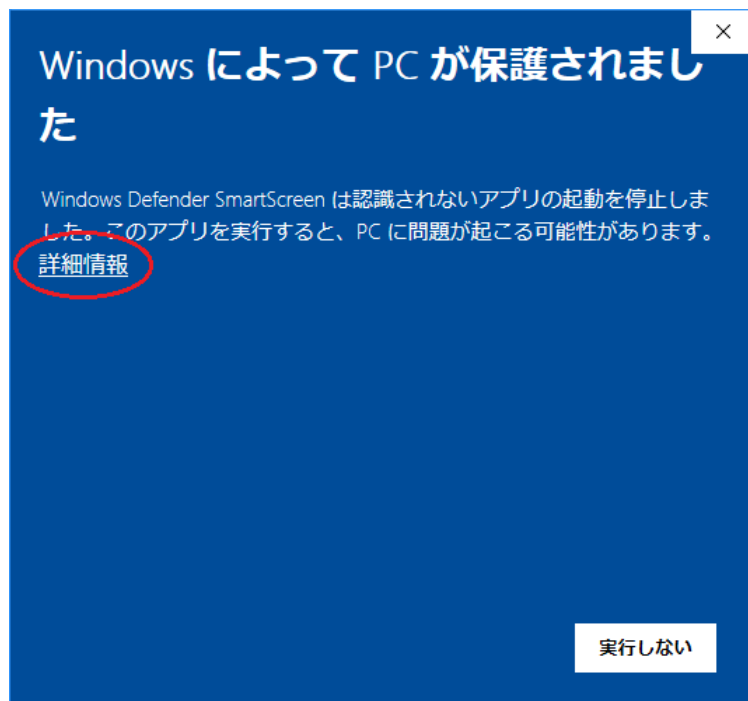
FS_Ladder_v2-00-2....exe ^

- ④ 以前の FS Ladder はあらかじめアンインストールまたは削除して下さい。

- ⑤ 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

- ⑥ 以下の画面が表示された場合「詳細情報」をクリックします。



- ⑦ 「実行」をクリックしてソフトを起動して下さい。



1 - 2 - 3 FS Ladder アンインストール

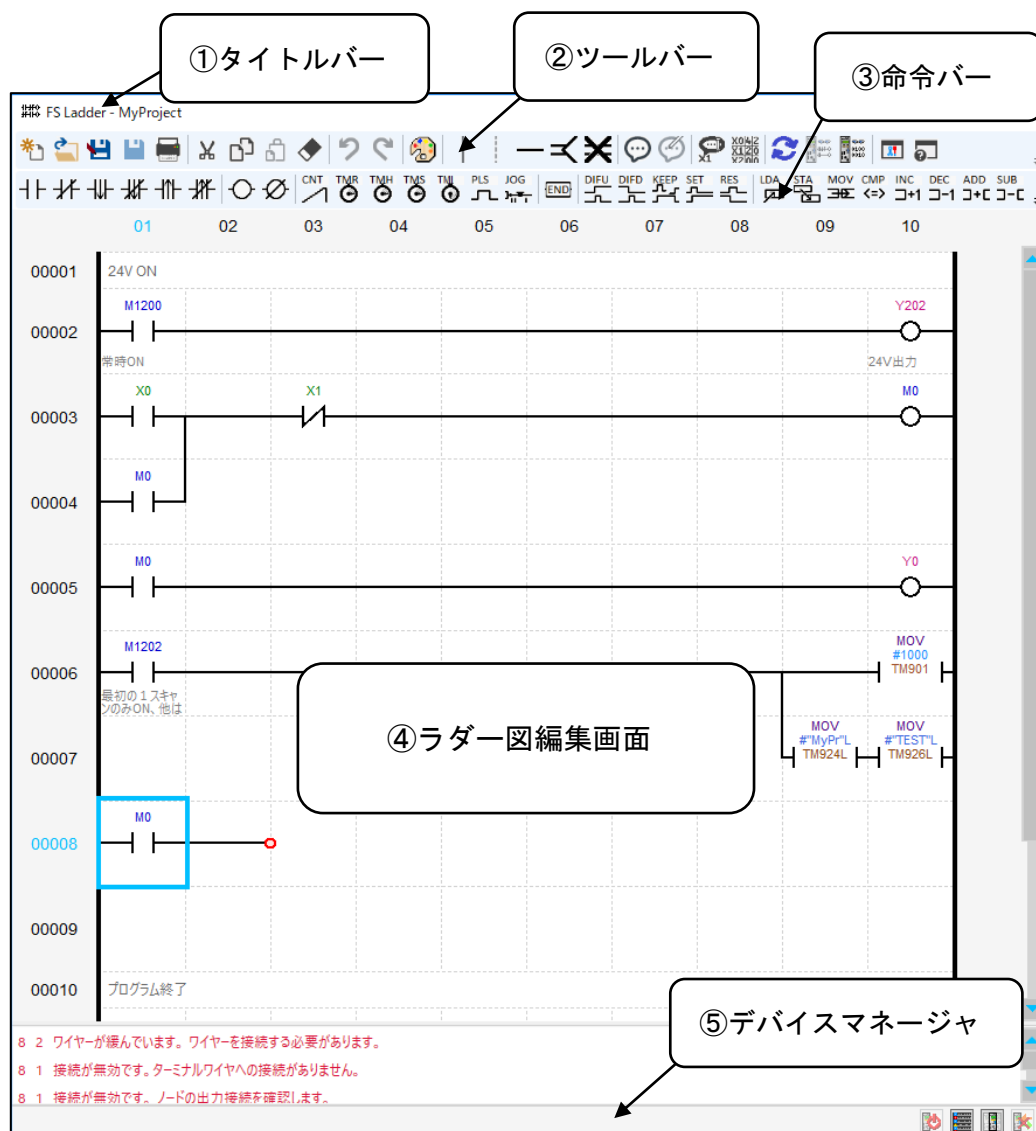
FS Ladder が必要なくなったときは、実行ファイルを削除して下さい

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
	ラダーモニター	ラダーエディタでデバイスモニターの有効/無効を変更します。
	デバイスモニター	デバイスモニター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。

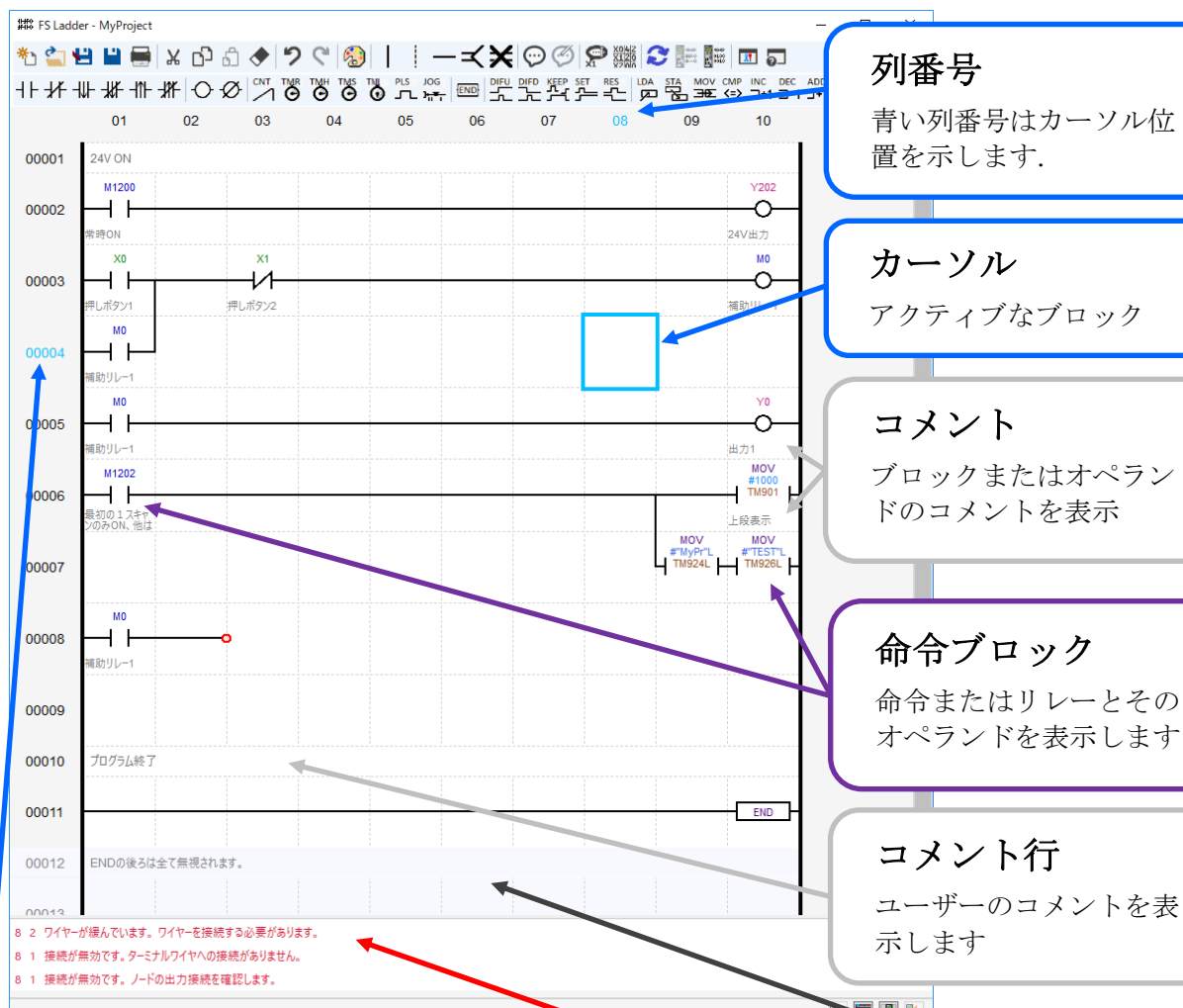
アイコン	名称	機能
	ロード	A 接点 (N.O) を接続します
	ロードバー	B 接点 (N.C) を接続します
	ロードフォール	先頭に立ち下がり微分の A 接点を接続します
	ロードフォールバー	先頭に立ち下がり微分の B 接点を接続します
	ロードパルス	先頭に立ち上がり微分の A 接点を接続します
	ロードパルスバー	先頭に立ち上がり微分の B 接点を接続します
	アウト	接点 ON/OFF 状態をリレーに出力します
	アウトバー	接点 ON/OFF 状態を反転してリレーに出力します
	カウンタ	16 ビット加算カウンタの動作をします
	100ms タイマ	0.1 秒単位ディレイタイマの動作をします
	10ms タイマ	0.01 秒単位ディレイタイマの動作をします
	1ms タイマ	0.001 秒単位ディレイタイマの動作をします(1*)
	タイマインターバル	1ms 単位で時間を測定します(1*)
	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
	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
	エンド	プログラムの終了位置を示します
	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
	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
	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
	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
	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
	ロード	指定された値を内部レジスタに入力します
	ストア	内部レジスタの値を指定された先に転送します
	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
<small>CMP</small> ⇔	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
<small>INC</small> C+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
<small>DEC</small> C-1	デクリメント	指定したメモリ（DM、TM、CM）に 1 を減算します
<small>ADD</small> C+C	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
<small>SUB</small> C-C	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
<small>MUL</small> C×C	乗算	内部レジスタと指定した値を乗算します
<small>DIV</small> C/C	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。



行の選択

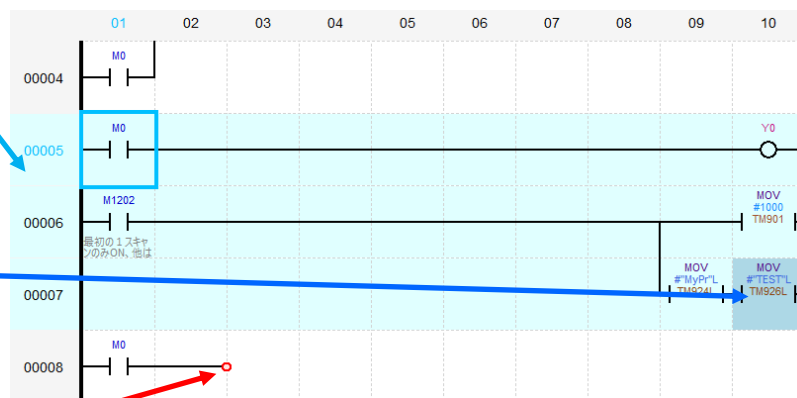
青い部分は行ごとと選択された領域です

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。

- ・モニター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

The screenshot shows the Device Manager window with several callouts:

- 接続ログ** (Connection Log): Points to the log area showing connection status and errors. Text: デバイスマネージャのログ
- デバイス情報ツールチップ** (Device Information Tool Tip): Points to the 'Device info' panel showing details for a selected device. Text: デバイスに関する情報
- デバイスリスト** (Device List): Points to the list of detected devices. Text: 検出したデバイスの情報
- アクティブデバイス** (Active Device): Points to the 'COM28 OK' status in the device list. Text: アクティブデバイスの情報
- ボタン** (Buttons): Points to the control buttons at the bottom. Text: コントロールボタン

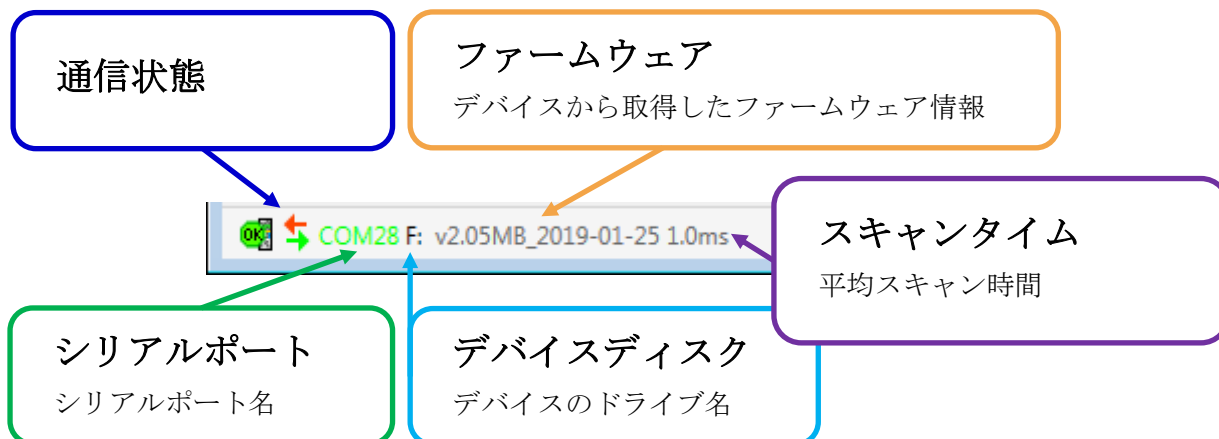
アイコン	名称	機能
	エラーフィルタ	エラーログの表示と非表示
	警告フィルタ	警告ログの表示と非表示
	情報フィルタ	情報ログの表示と非表示
	デバイスリセット!	アクティブな smartPLC をリセットします
	ログ	ログの一覧の表示と非表示
	デバイスリスト	検出されたデバイスリストの表示と非表示
	停止	デバイスとの通信を停止

2-5-1 アクティブデバイスの選択

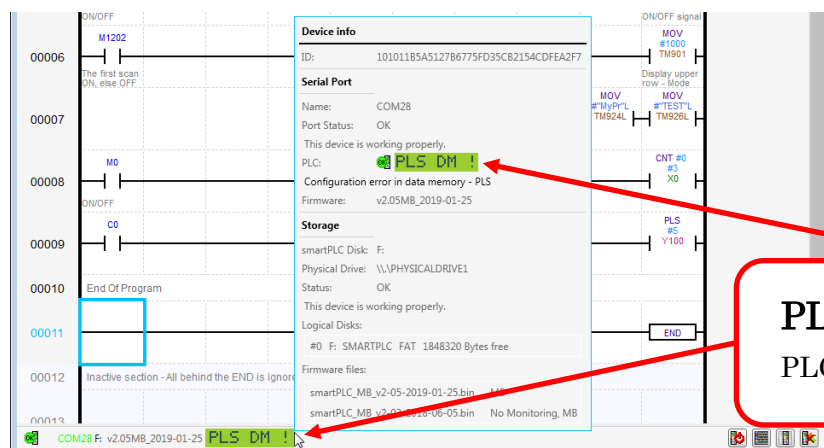
- をクリックしてデバイスリストを表示
- デバイスリストの行をクリックしてデバイスを選択します。

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。(ファームウェアがない、ボリューム名が異なる、smartPLC が動作していない、など)。
	Reset request sent to the device, waiting for its reboot.
	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



PLC エラー

PLC エラーに関する情報

2-5-3 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 ユーザーマニュアルのセクション 6-1 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。

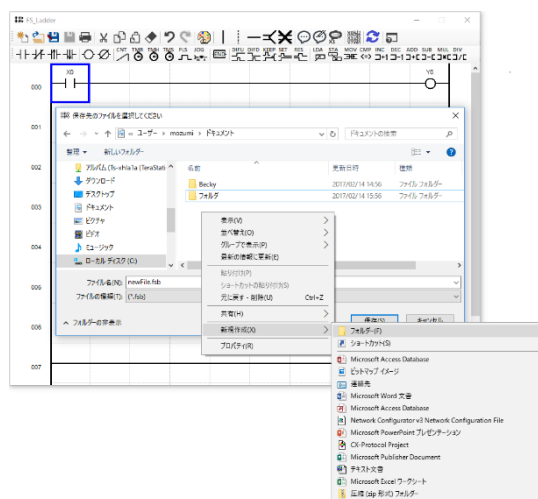
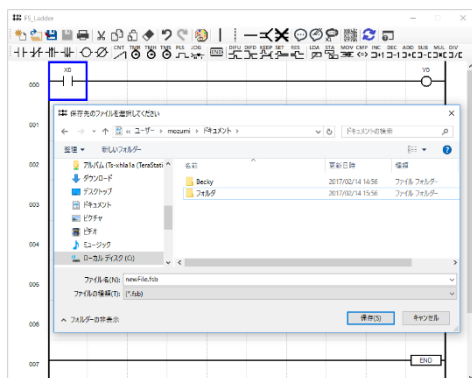
2-6-2 ファイルを開く

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。

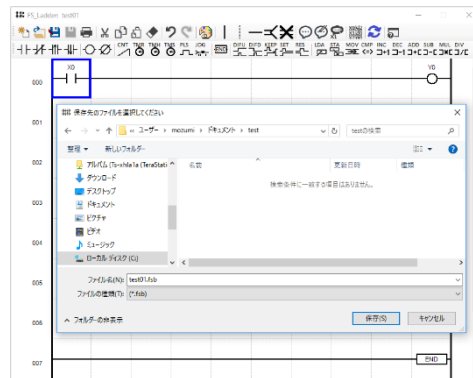
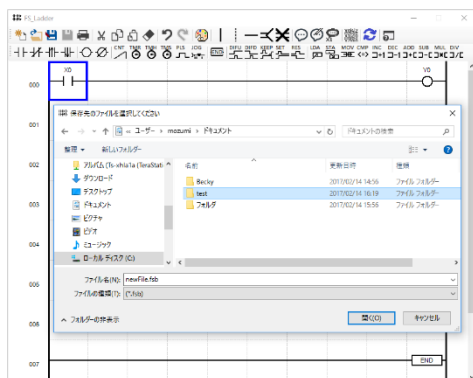
2-6-3 名前を付けて保存

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(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

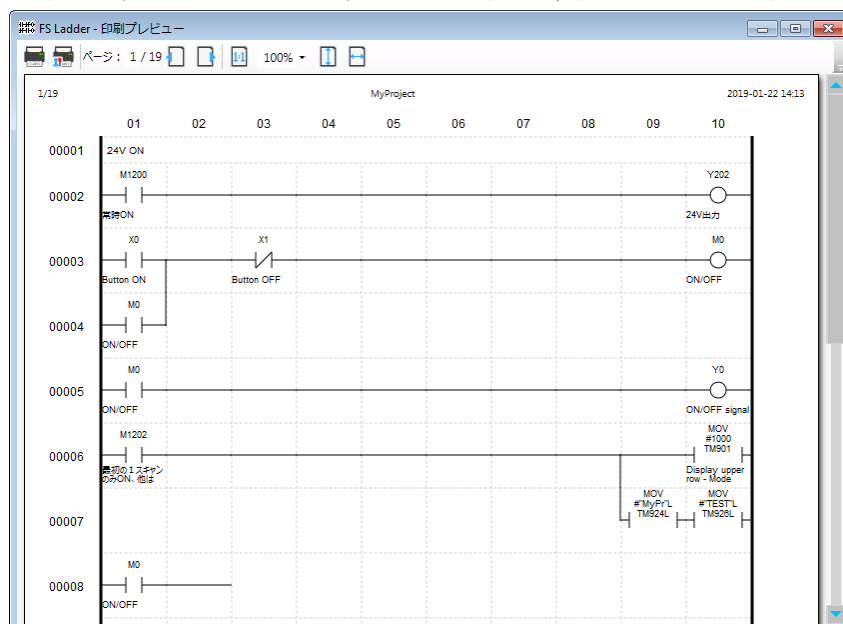


2-6-4 上書き保存

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

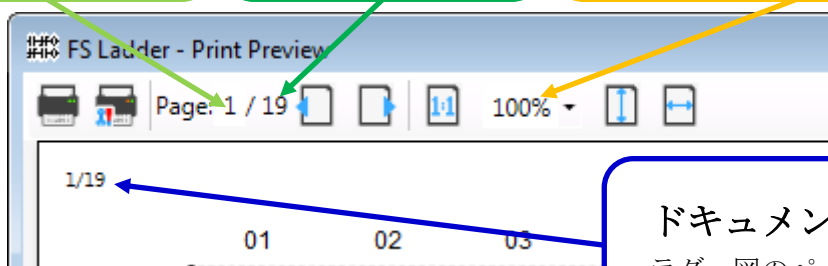
プレビューのページ番号

ページ範囲

印刷するページ数

ズーム

ズームを選択、変更します



ドキュメントページ 範囲

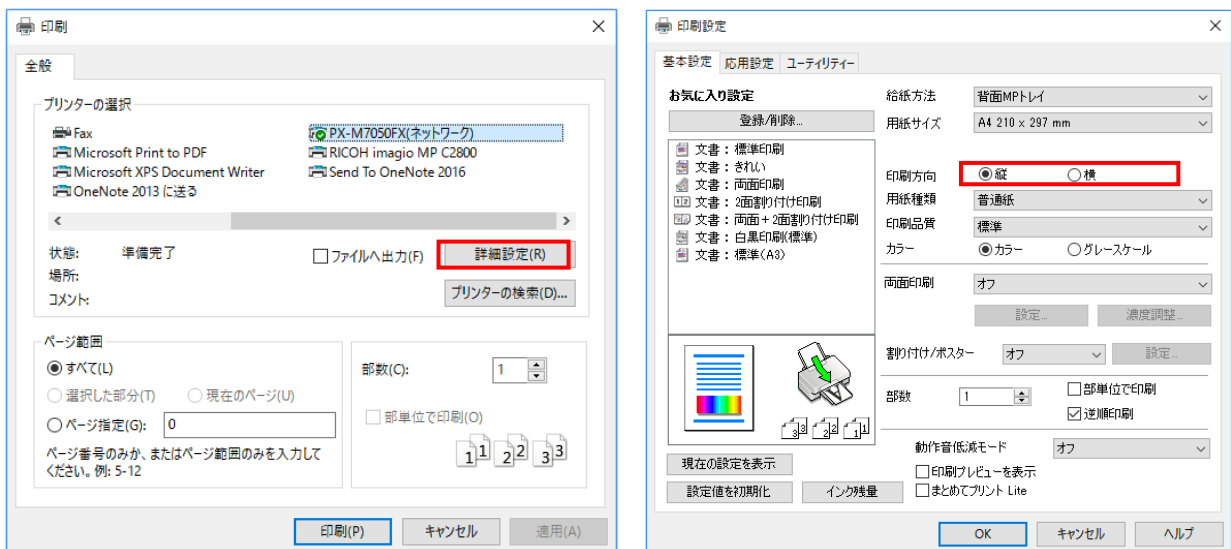
ラダー図のページ数

- ・ 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



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。

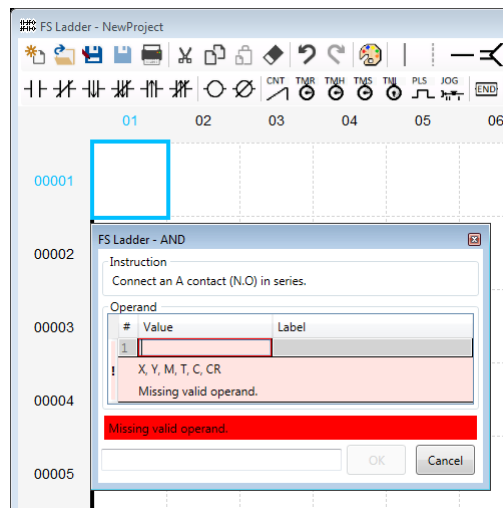
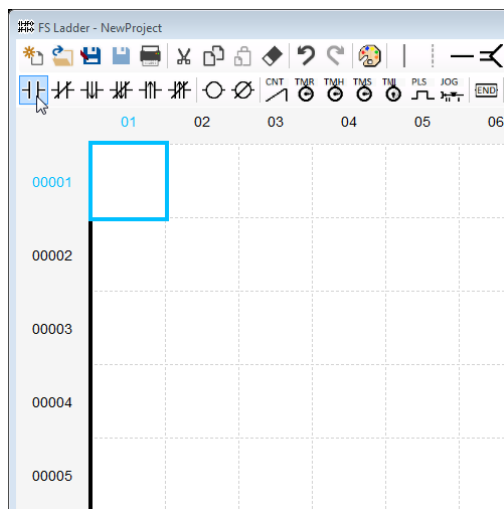


プログラム実行

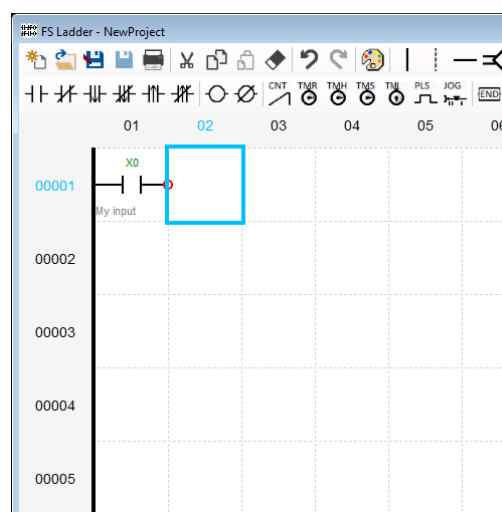
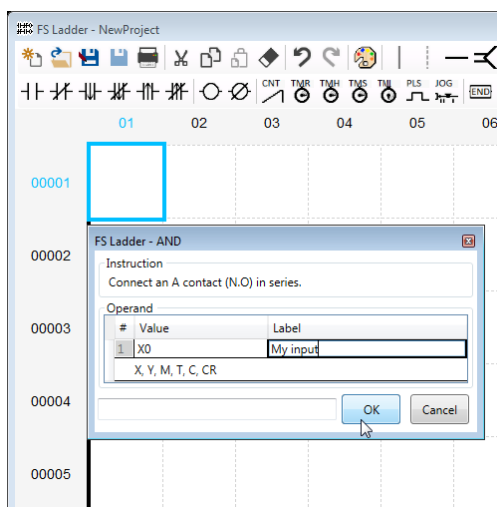
smartPLC の切替 SW を RUN→STOP→RUN で制御を開始します。

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。

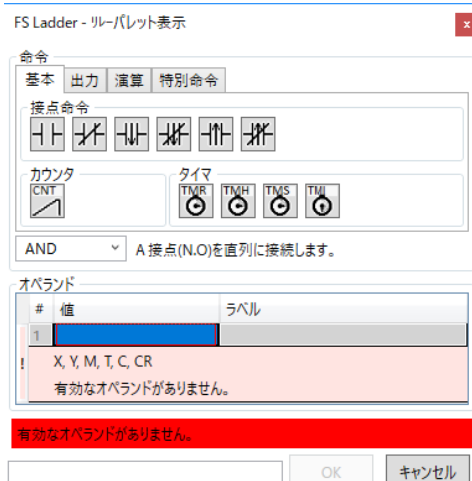


3-3 リレーパレット表示について

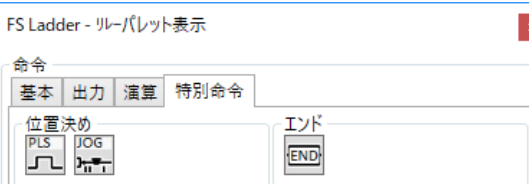
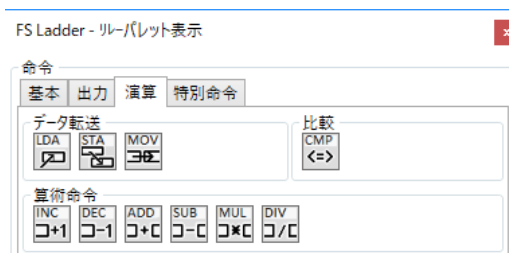


リレーパレット表示は、全ての命令を選択して使用できます。

1. 各命令は基本、出力、演算、位置決めに分類されています。




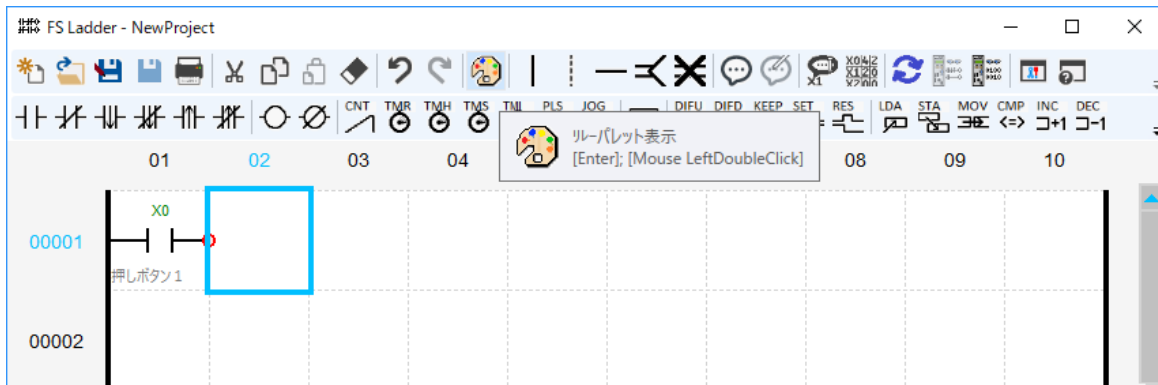
2. タブを選択すると下図のように切り替わります。



3-4 リレーパレット表示の使い方

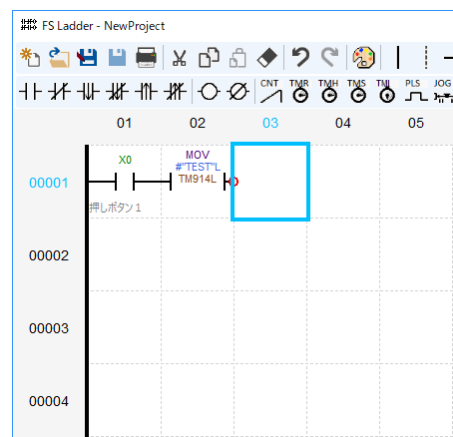
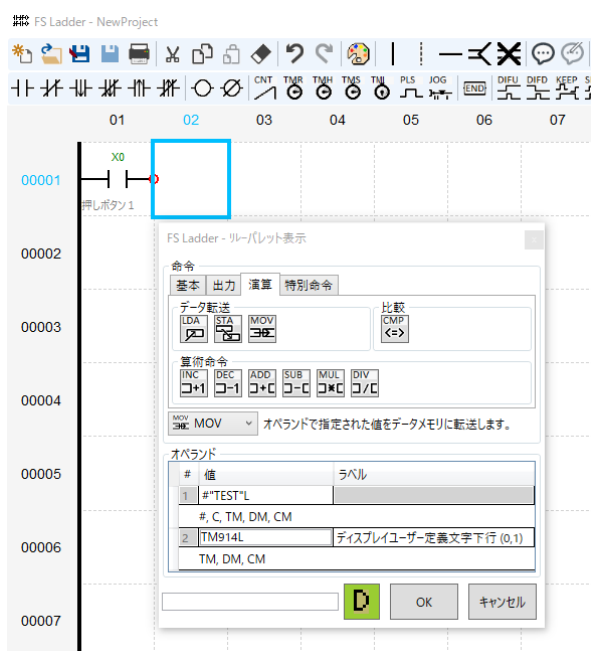
リレーパレット表示を使ったラダー図の入力方法について説明します。

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。

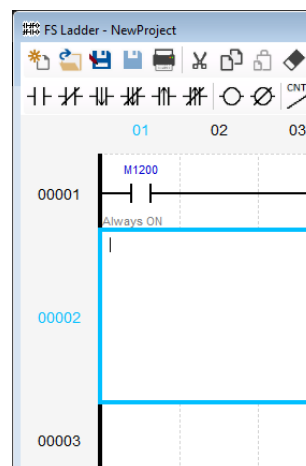
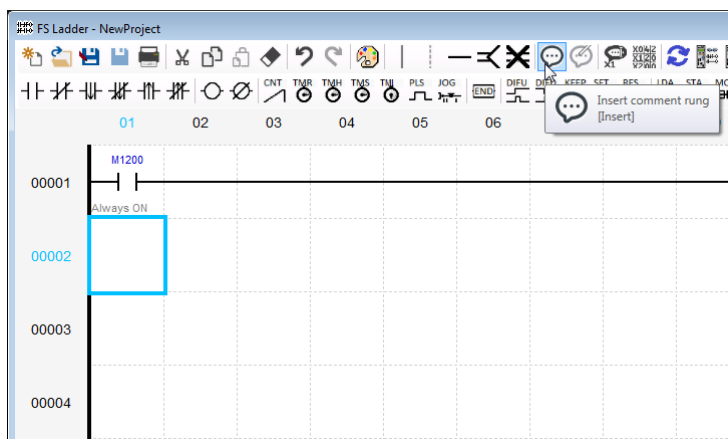
4. OK を押して命令ブロックを挿入します



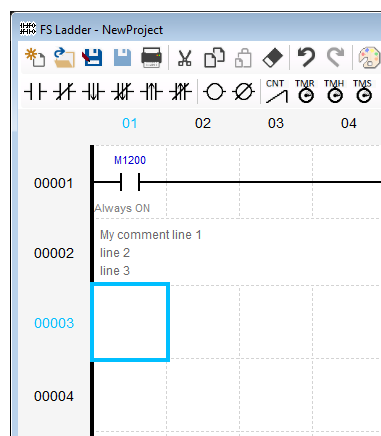
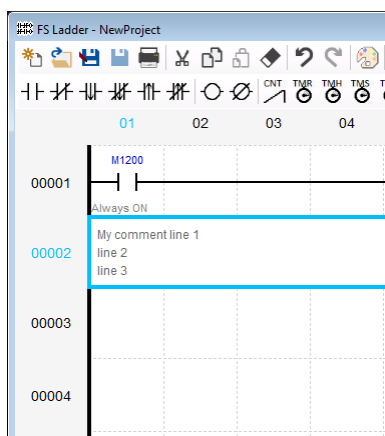
3-5 コメント行について

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に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 + Enter]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

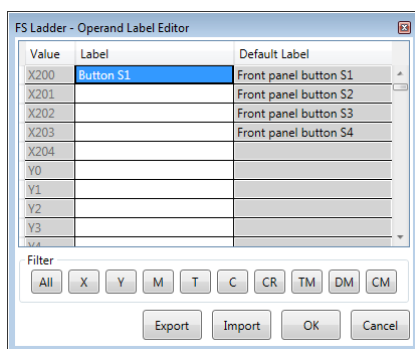


オペランドのコメント編集は、使用デバイスのコメントを編集できます。

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

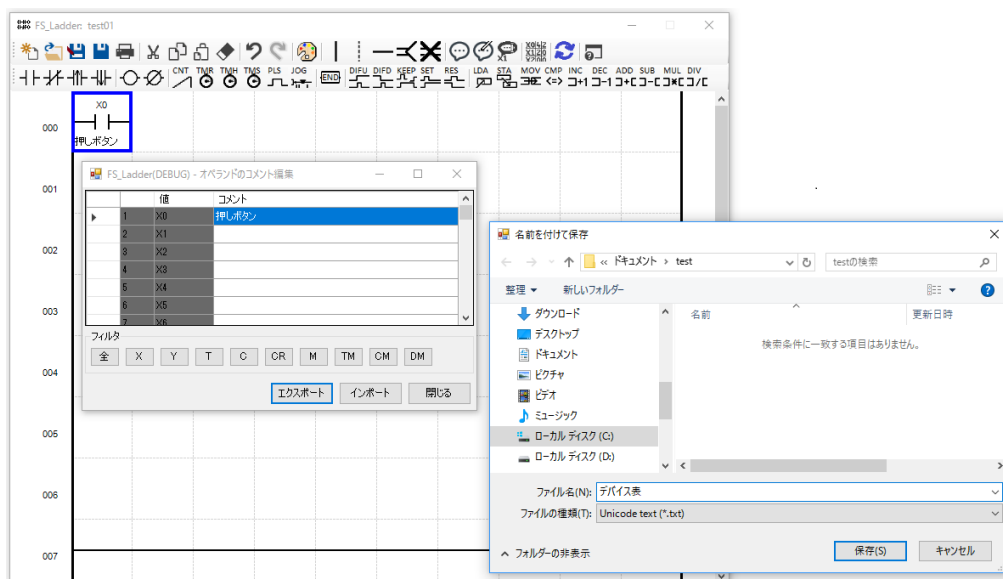
- ・フィルタを使って素早く目的のデバイスを編集できます。



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。

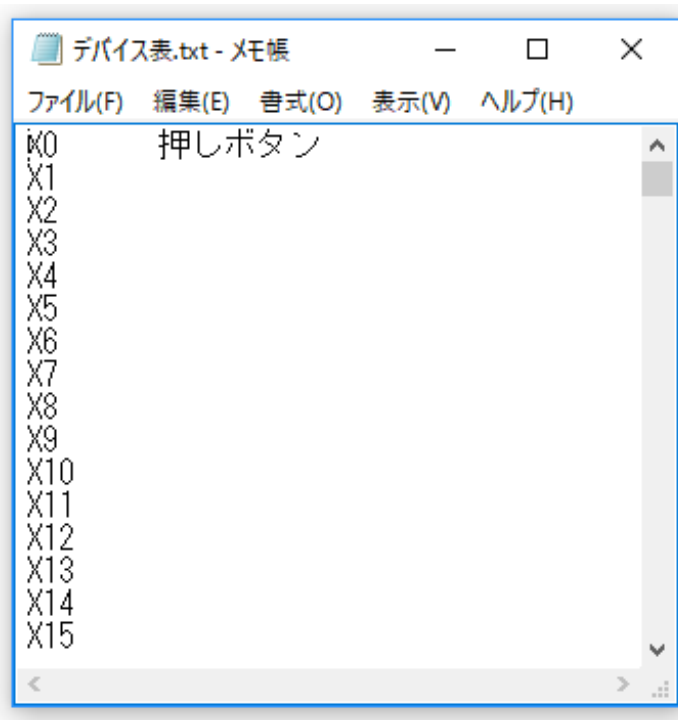


- ・ ファイル編集について

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

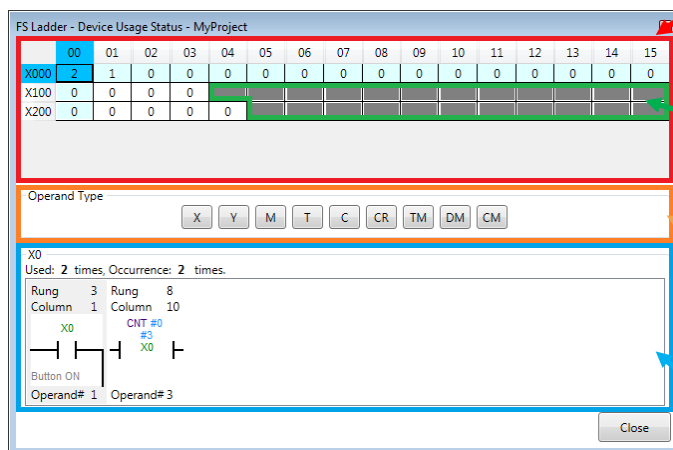
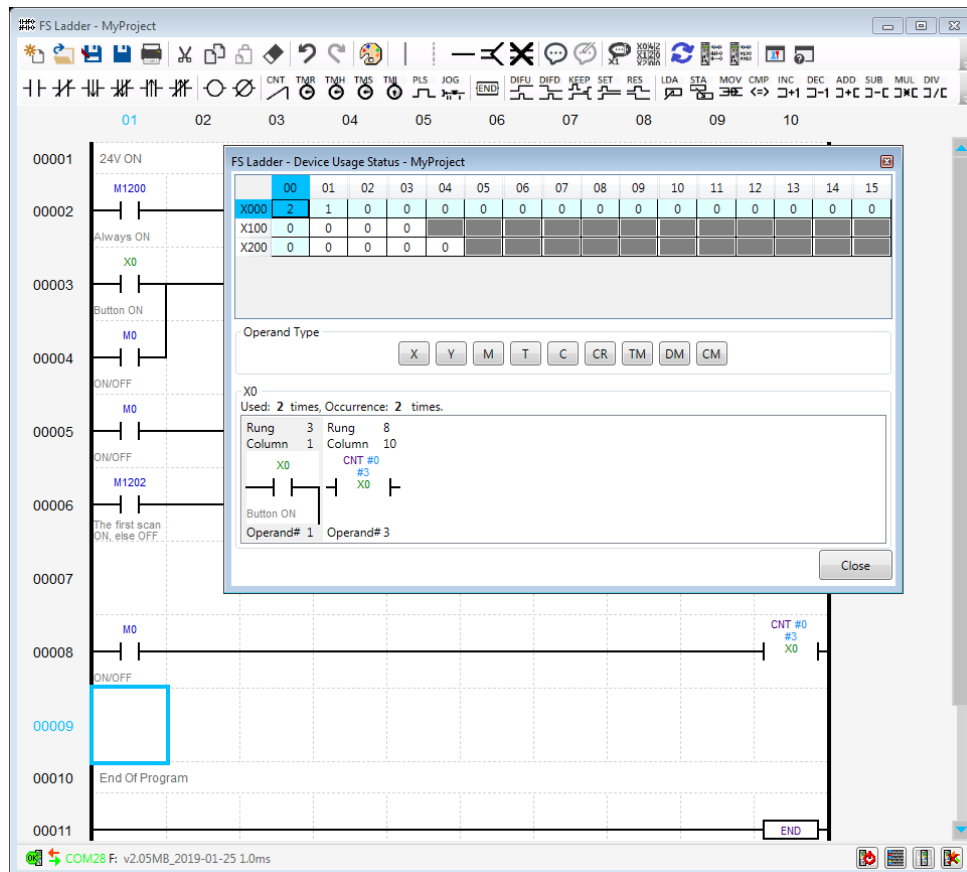
オペランドのコメントを Unicode テキストファイルからインポートできます。

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。



使用状況

使用しているデバイスの表示

ブランク

使用できない領域

オペランドタイプ

オペランドの選択.

オペランド情報

選択されたデバイスのオペランドの情報

- 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。

X000 ~ X015

X100 ~ X103

X200 ~ X204

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
X000	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X100	0	0	0	0	0											
X200	0	0	0	0	0											

- 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。

X0			
Used: 2 times, Occurrence: 2 times.			
Rung	3	Rung	8
Column	1	Column	10
 X0		 CNT #0	
Button ON		#3	
Operand# 1		Operand# 3	

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	TM925	TM926	TM927
"CH"	"AR"	"#0"	"13"
TM914	TM915	TM916	TM917
"ゲ"	"-Δ"	"¥¥¥¥"	"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	TM926L
"CHAR"	"#013"
TM914L	TM916L
"ゲ-Δ"	"¥¥¥¥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

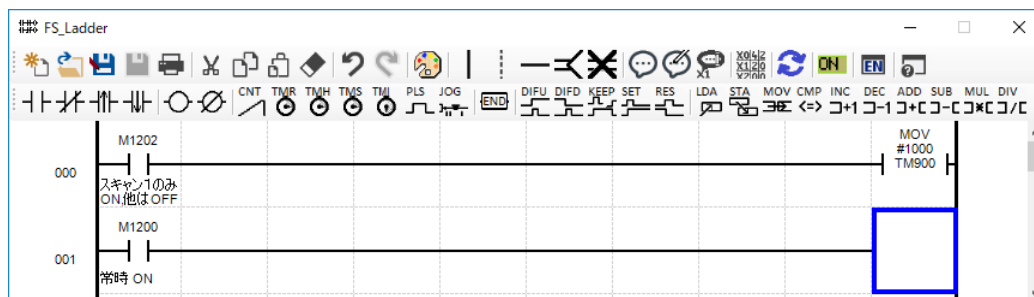
- ・具体的なやり方について次項から説明します。

※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。

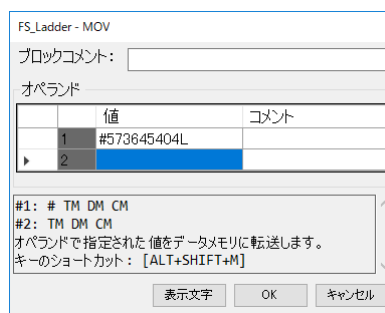
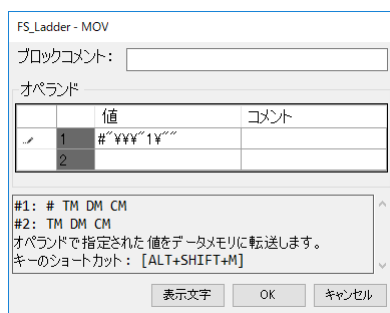
3-8-1 キーボードからの文字入力

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



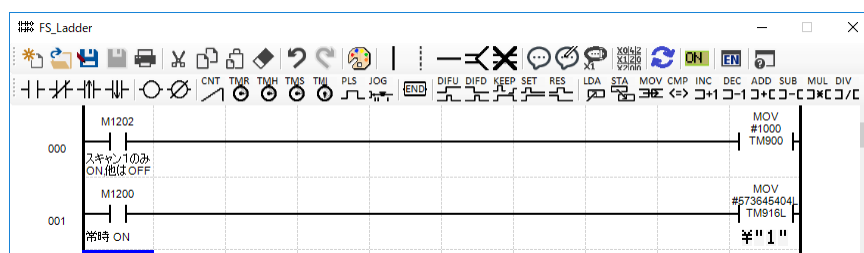
2. MOV 命令の 1 に #""を入力し
3. Enter を押す。数値に変化する
""の間に表示したい文字を入れる



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

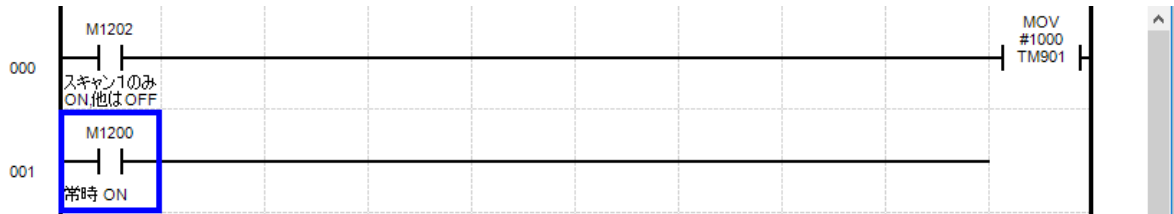


MOV 命令で特殊レジスタ(TM914L, TM916L, TM924L, TM926L)を選択した時だけ、ディスプレイに表示される文字がブロックコメントの位置に表示されます。

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

FS_Ladder - 設定 - MOV

ブロックコメント:

オペランド

	値	コメント
1	#858861603L	
2	TM926L	

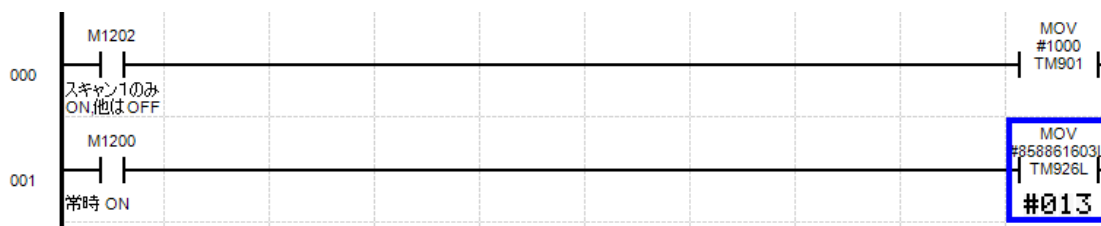
#1: # DM TM CM
#2: DM TM CM
オペランドで指定された 値をデータメモリに転送します。

< >

表示文字 OK キャンセル

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

FS_Ladder - 表示文字を選択

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00						↑	↓	→	←	Γ	∇	L	J	•	⊙	⊙
10	⌂	+	×	÷	√	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
20	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/	
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
60	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
80	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
90	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
A0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
B0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
C0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
D0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
E0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞
F0	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞	☞

表示文字

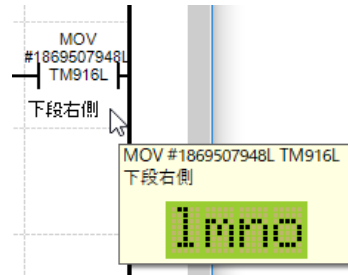
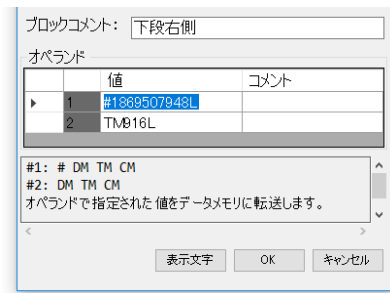
A 2

文字を削除 OK キャンセル

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 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	TM925	TM926	TM927
"CH"	"AR"	"#0"	"13"
TM914	TM915	TM916	TM917
"ヶ"	"-Δ"	"¥¥¥"	"1¥"

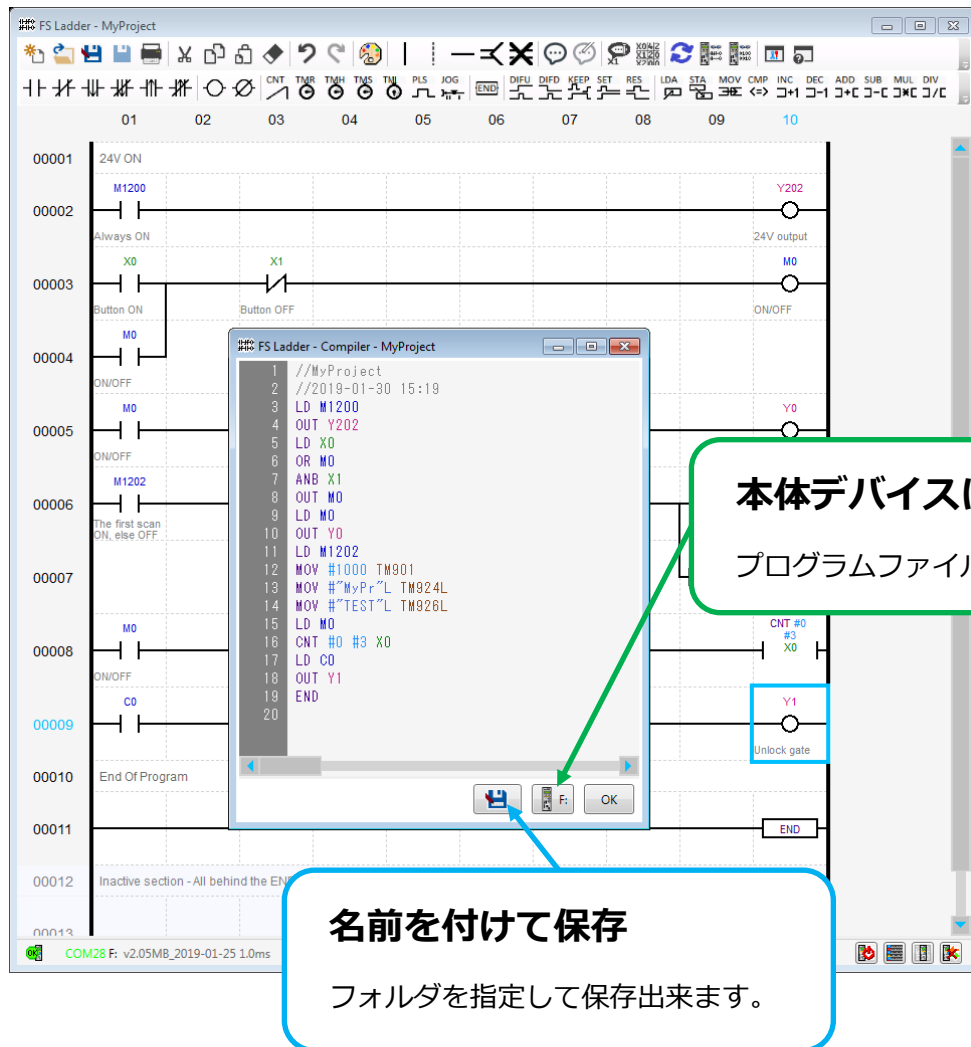


TMの末尾にLを指定せずにTM914~TM917、TM924~TM927を指定することで、文字を2文字ずつ表示することもできます。

3-9 プログラム出力について

ラダーを SmartPLC で実行するには二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。

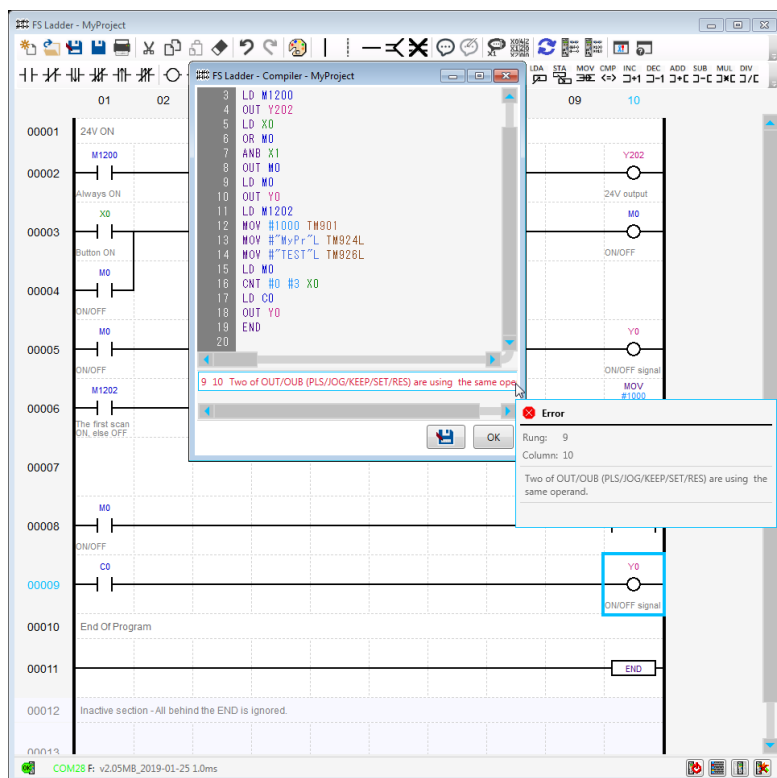
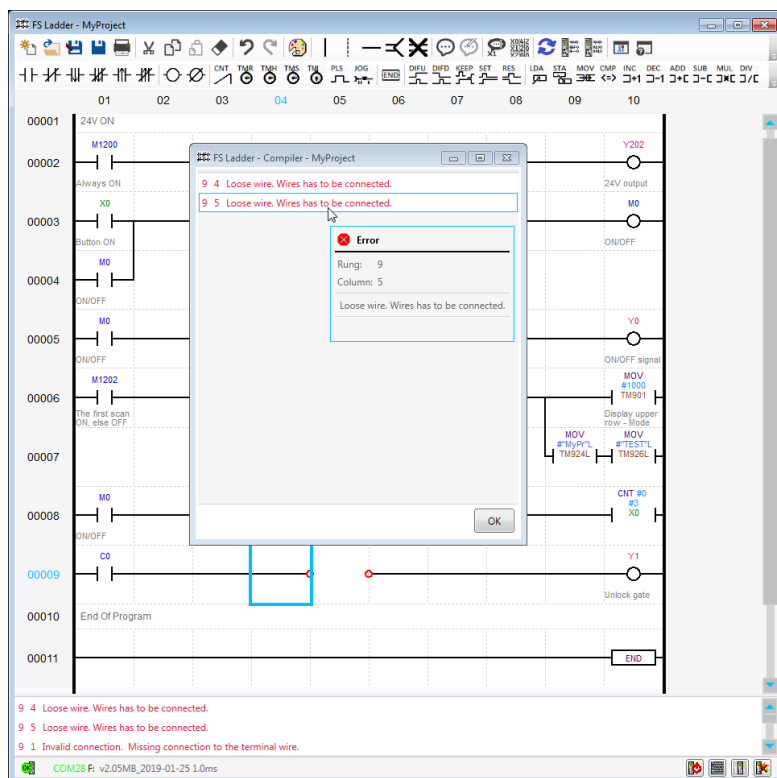


「名前を付けて保存」では、標準で”program.txt”が指定されます。smartPLC はファイル名が”program.txt”を認識して実行するためです。

「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 が USB 大容量記憶装置デバイスとして認識され、ボリューム名は[smartPLC]であること。
- ✓ 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。

- 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

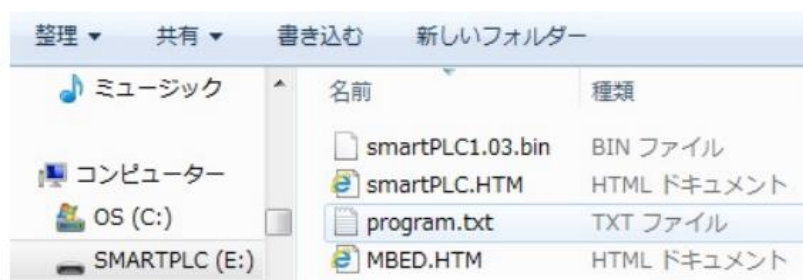
この章では、プログラムの書き込みと動作について説明しています。

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	シ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。

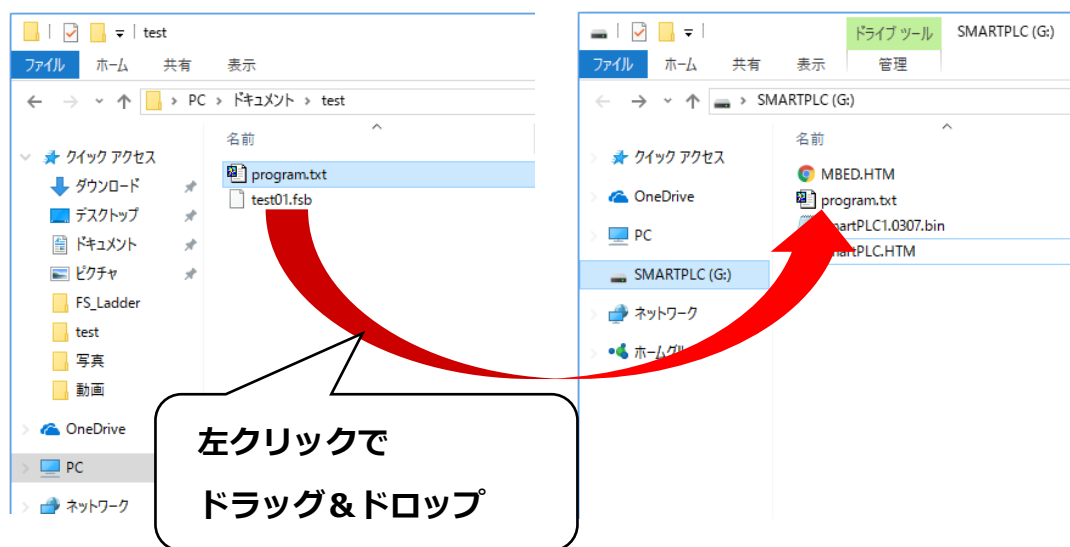
これを開いても問題はありませんが、mbed と smartPLC は関係ありません。

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

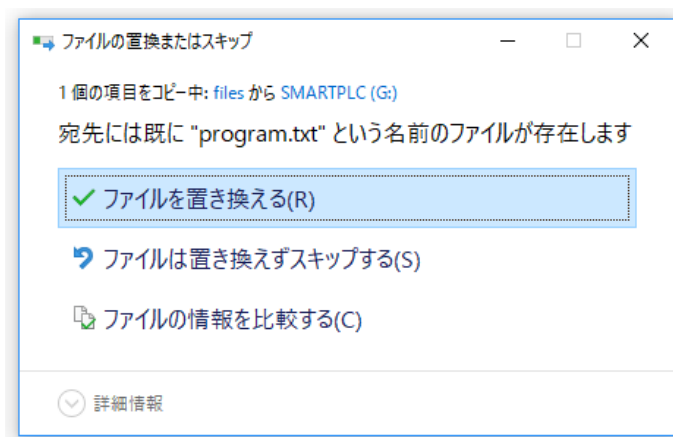
※mbed は英国 ARM 社の登録商標です。

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。

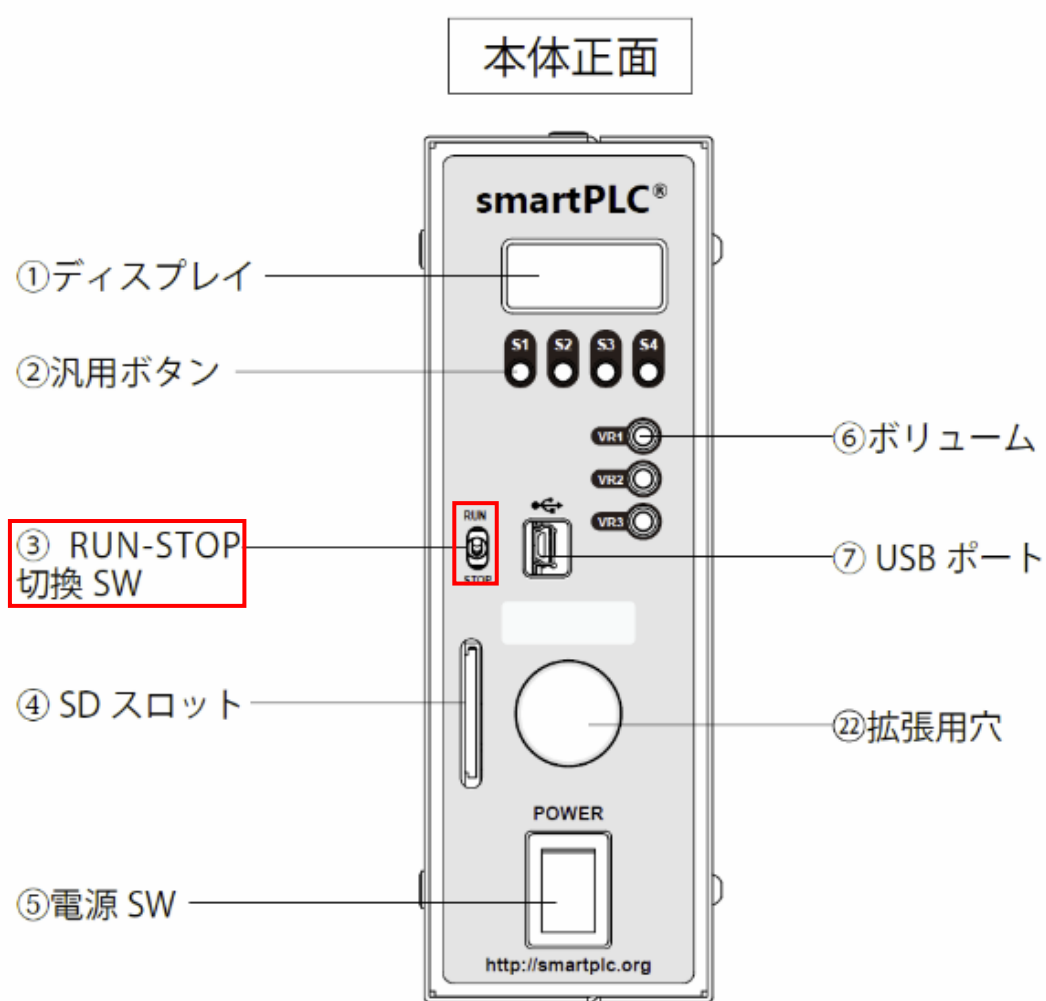


4. SMARTPLC ドライブに既に program.txt が存在する場合、
以下のようなダイアログボックスが表示されます。
新しいプログラムに更新する場合は「ファイルを置き換える」を選択してください。




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. デバイスマニタ

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。.

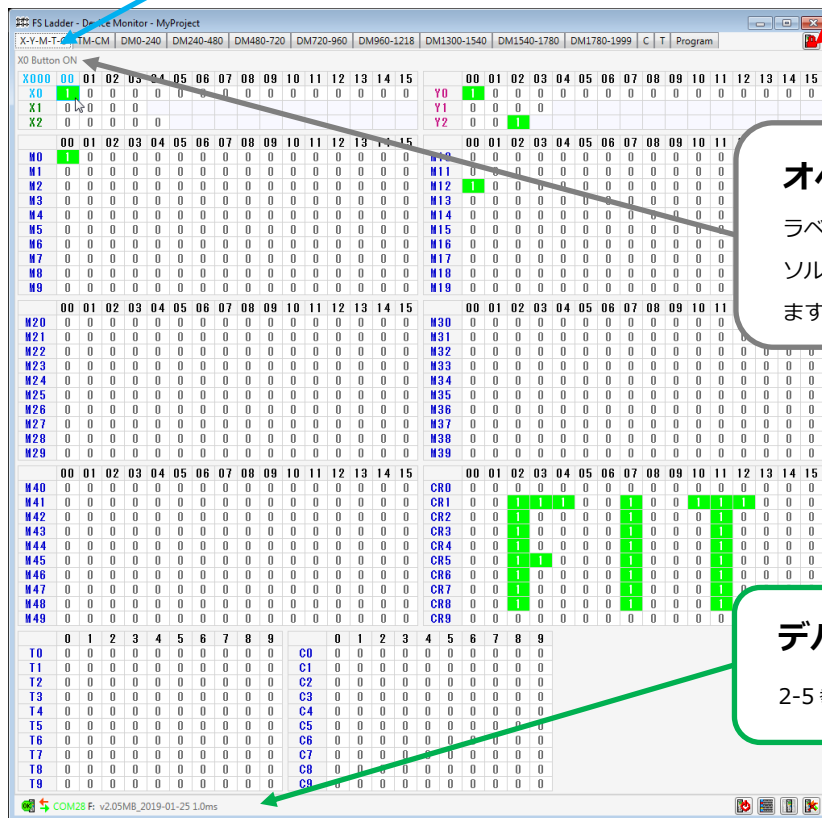
モニタグループ

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 C Mメモリの値
DM*	D M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	タイマーの値とタイマービットレジスタの状態

16 ビットレジスタ

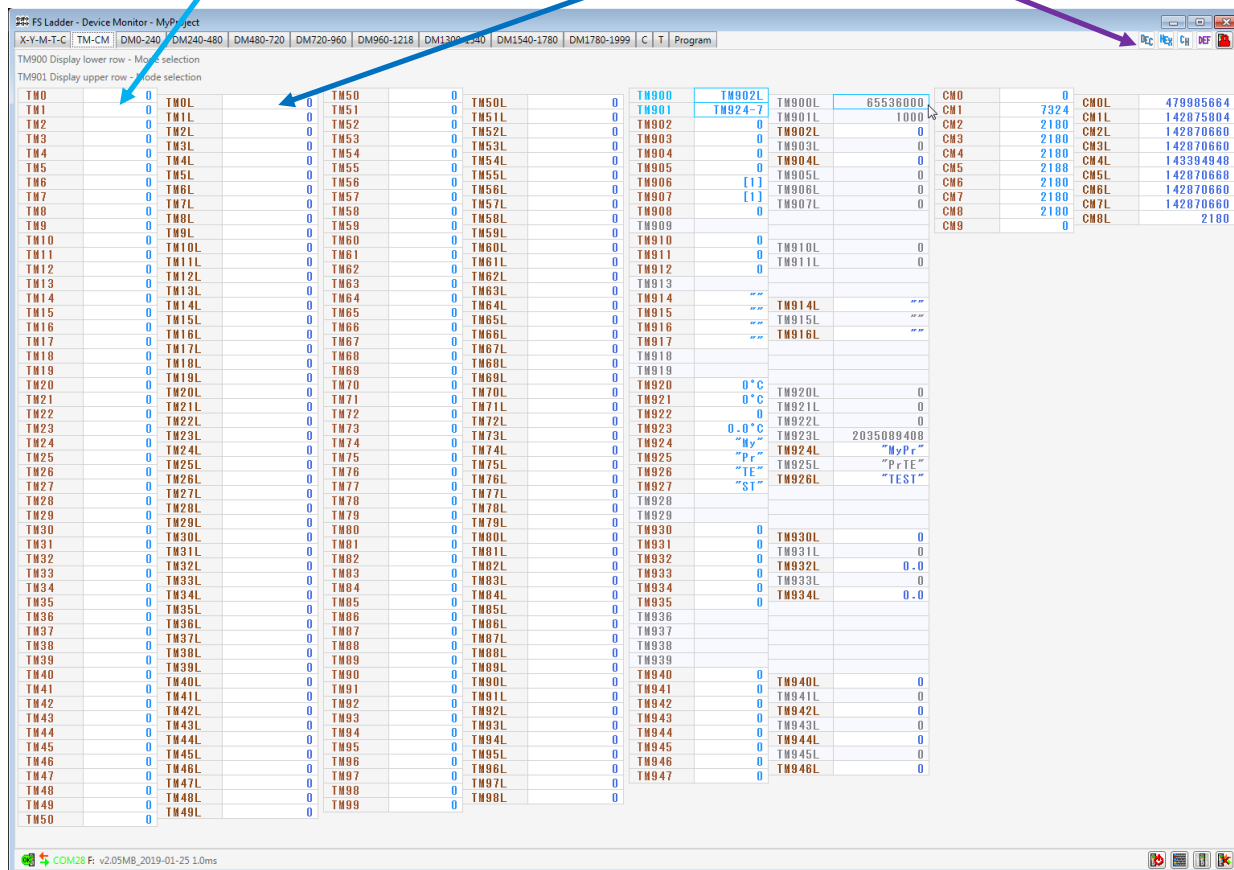
16 ビット値

32 ビットレジスタ

32 ビット値

表示モード

切替えボタン



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** **DEF** 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	"#f"
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。

カウンタ On/Off
カウンタのビットレジスタ

カウンタ値
現在のカウンタ値(16bit)



ビットレジスタ ON

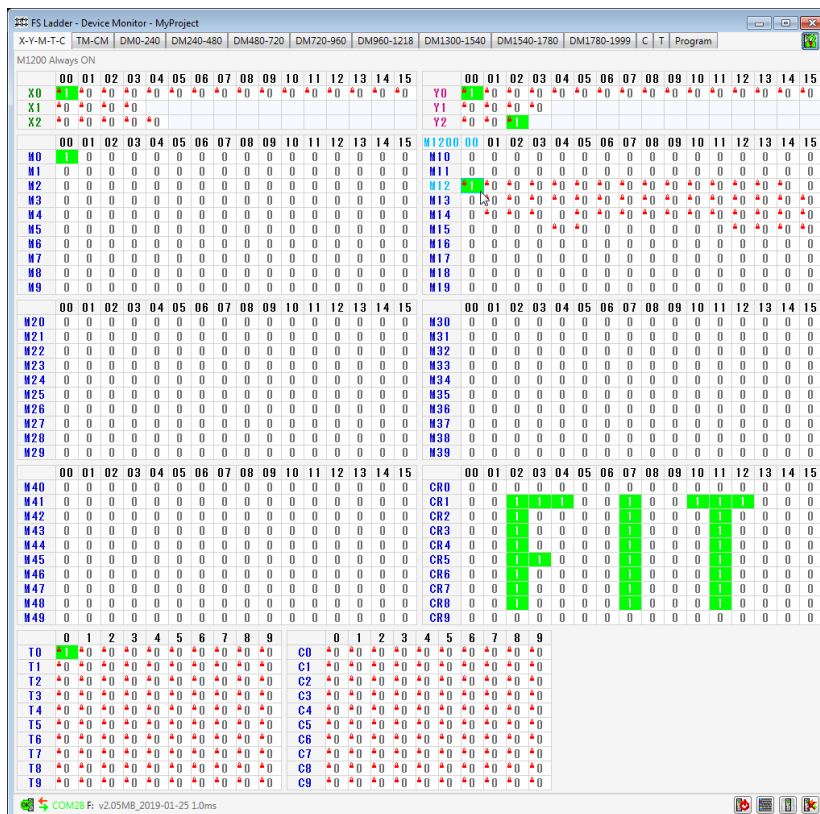
ビットレジスタ OFF

命令
smartPLC プログラムメモリで使用されるタイマー命令。

経過時間
タイマ開始からの経過時間
日. 時 : 分 : 秒

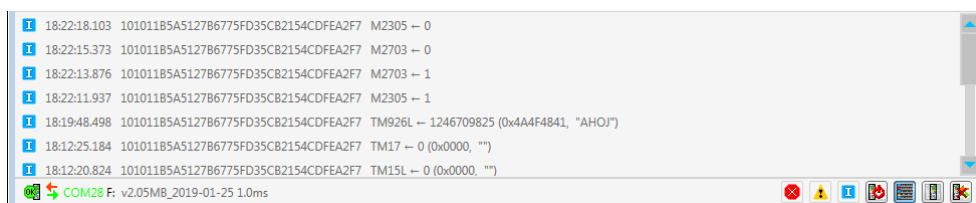
5-3 編集モード

-  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。



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ため、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。

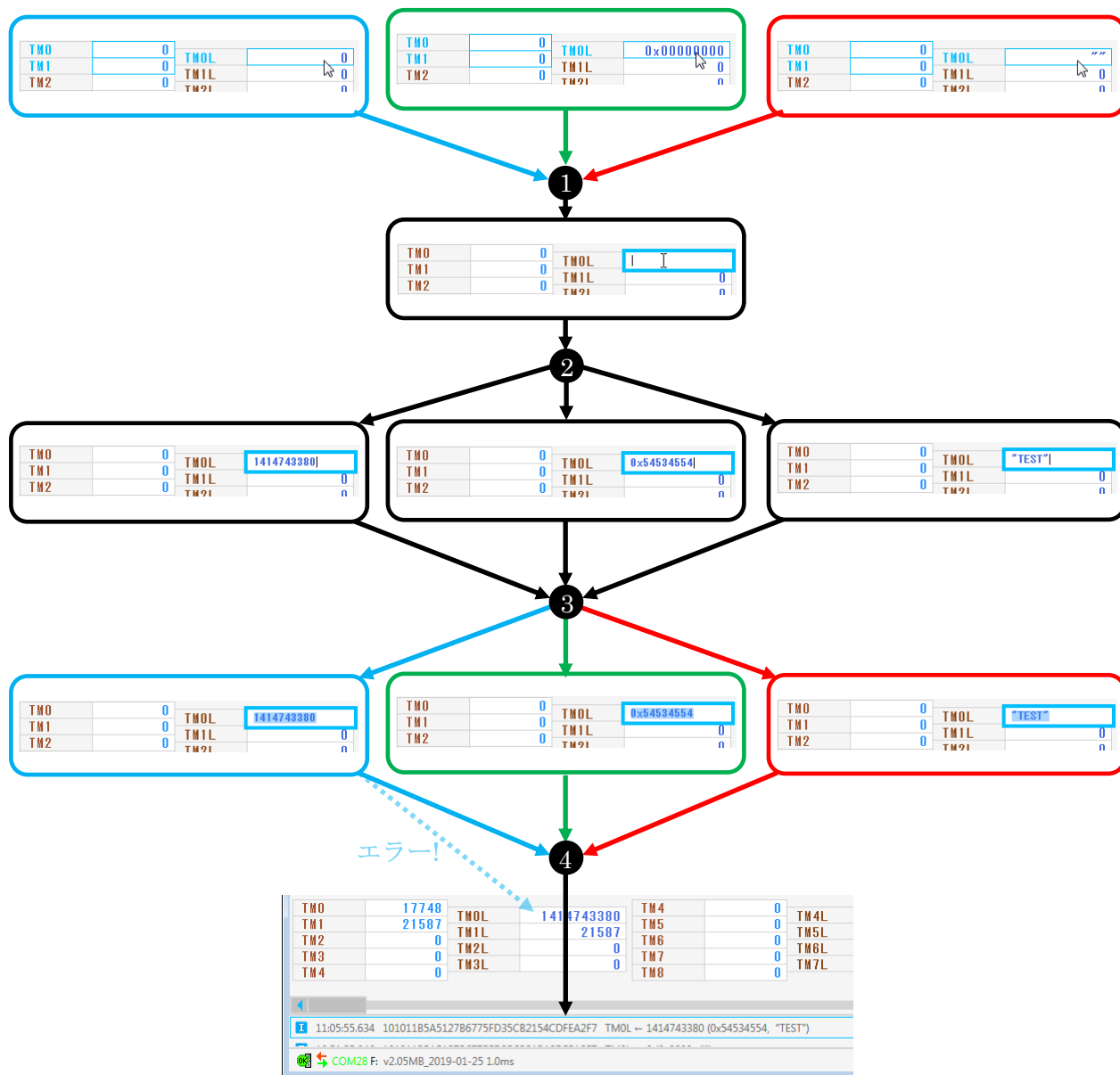


ビットレジスタの強制 ON・OFF

- 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。

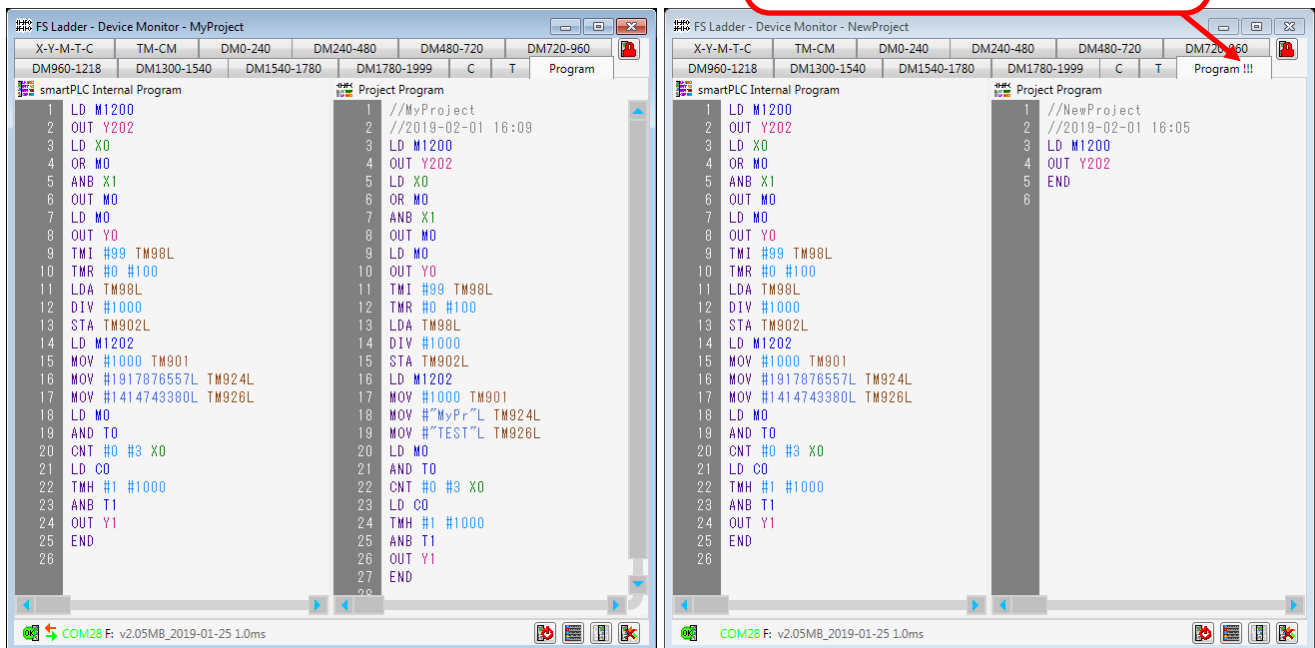
5-3-1 を参照して、入力した値が表示されない理由を理解してください。

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

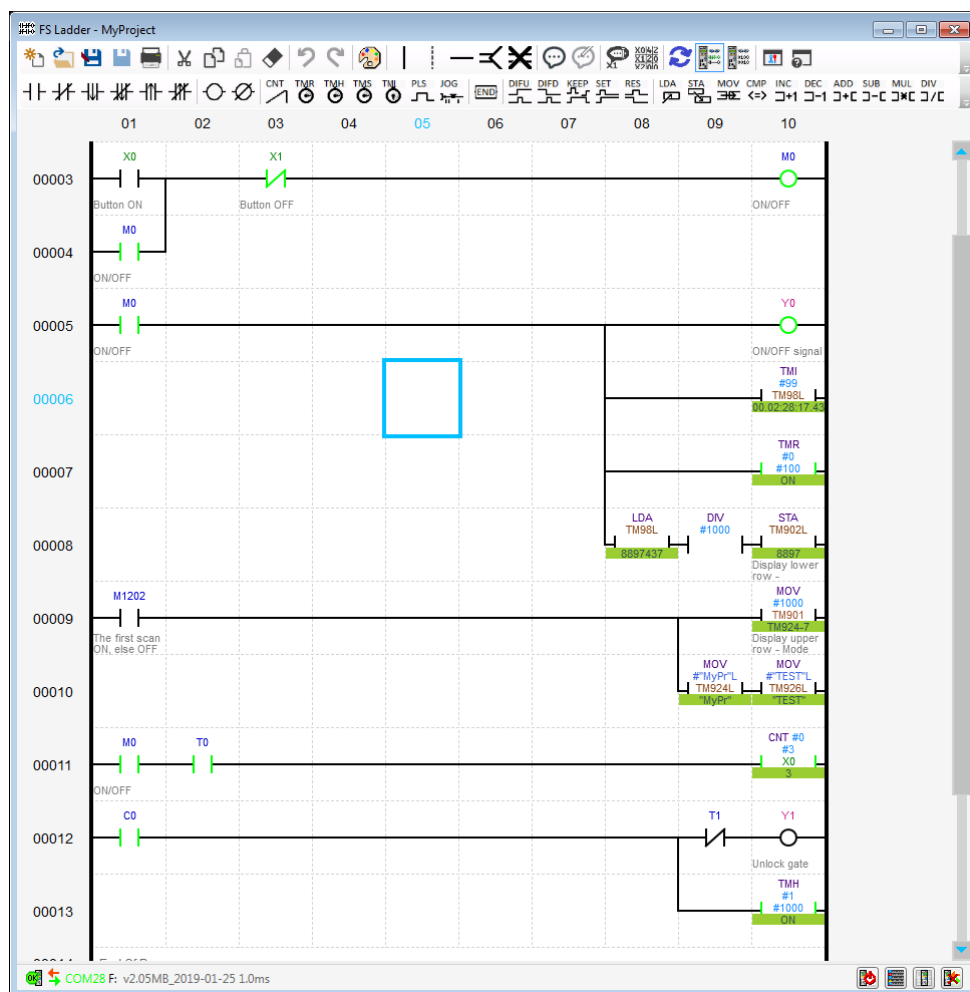
“!!!” 比較の結果異なることを意味する。



- 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、ラダーモニター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。



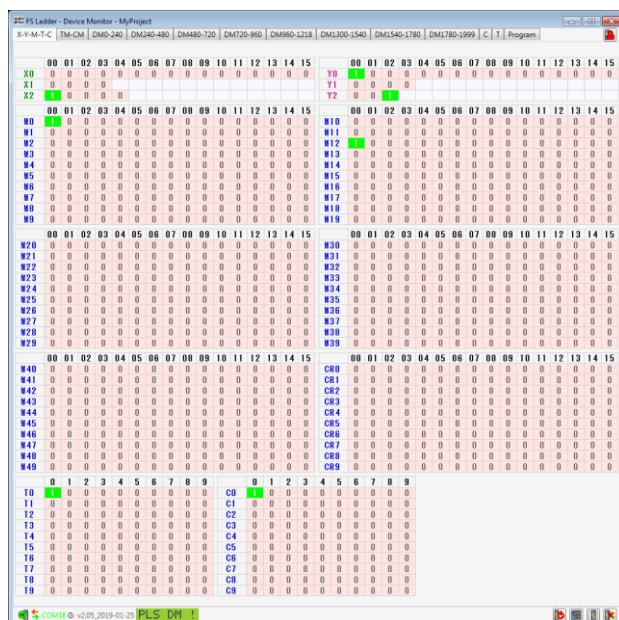
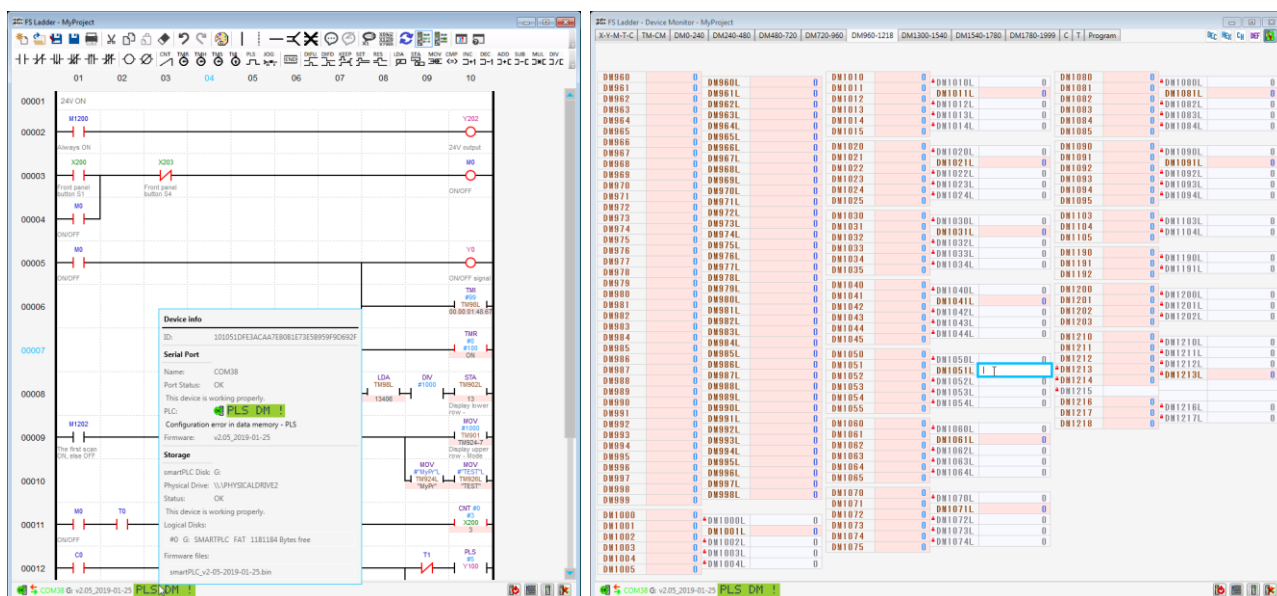
上の画像は、ラダーエディタでの監視の例です。次のことがわかります。

- 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、タイマー T1 が ON なので、10 秒間 ON (1000 * 0.01s) でした。 .

5-6 デバイスマニタと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。

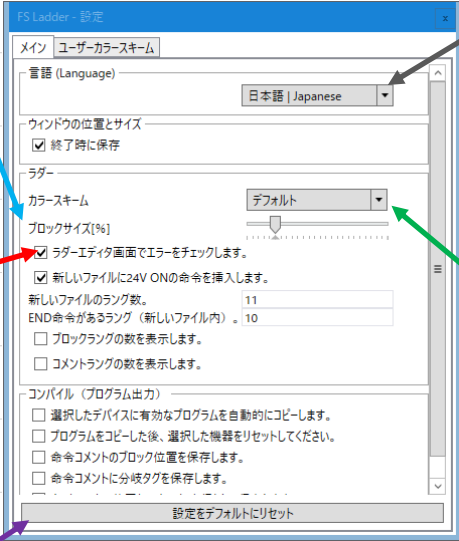
- デバイスマネージャにエラーが表示されます。
- デバイスマニタは、値と選択セルがエラー色で表示します。
- PLCスキャンが停止しているため、表示は更新されません。
- 編集を有効にした場合、デバイスデータの書き込みが許可されます。



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。



The screenshot shows the 'FS Ladder - 設定' (Settings) dialog box. It has several sections: '言語' (Language) with a dropdown set to '日本語 | Japanese'; 'ウィンドウの位置とサイズ' (Window Position and Size) with a checked '終了時に保存' (Save on Exit); 'ラダー' (Ladder) section with 'カラーサイズ' (Color Size) set to 'デフォルト' (Default) and 'ブロックサイズ[%]' (Block Size [%]) with a slider; 'エラーチェック' (Error Check) section with several checked options including 'ラダーエディタ画面でエラーをチェックします。' (Check for errors in the ladder editor screen) and '新しいファイルに24V ONの命令を挿入します。' (Insert 24V ON commands in new files); '新しいファイルのラング数' (Number of rungs in new file) set to 11 and 'END命令があるラング (新しいファイル内) ' (Rung with END command in new file) set to 10; 'ブロックラングの数を表示します。' (Show number of block rungs) and 'コメントラングの数を表示します。' (Show number of comment rungs) are unchecked; 'コンパイル (プログラム出力)' (Compile (Program Output)) section with several unchecked options. At the bottom is a '設定をデフォルトにリセット' (Reset settings to default) button. Colored callout boxes point to specific settings: a blue box for 'ブロックサイズ' (Block Size), a red box for 'エラーチェック' (Error Check), a purple box for 'デフォルト設定' (Default Settings), a grey box for '言語' (Language), and a green box for 'カラースキーム' (Color Scheme).

ブロックサイズ
デフォルトのブロックサイズ
を選択してください。

エラーチェック
画面上のエラーチェックを有効
／無効にします。

デフォルト設定
初期設定にリセットします。

言語
日本語・英語を選択してください。

カラースキーム
好みの色を個別に設定するには、定
義済みの配色または「ユーザー」を
選択します。

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 ユーザーカースキーム

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

全ての色をリセット
デフォルト、クラシック、ダークのセット色が設定されます。

カラー選択
クリックして変更します。

カラー編集
カラーコードで色を入力します。

定義済みカラー
事前に定義されている色から選択してください。

プレビュー
色をプレビューします。

システムカラー
システムで使用している色から選択してください。

- 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
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

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
	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
	C	CNT	カウンタ
	T	TMR	100ms タイマ
	SHIT+T	TMH	10ms タイマ
	ALT+T	TMS	1ms タイマ
	ALT+SHIFT+T	TMI	タイマインターバル
	ALT+P	PLS	パルス
	ALT+J	JOG	ジョグ
	E	END	エンド
	U	DIFU	立上り微分
	D	DIFD	立下り微分
	K	KEEP	キープリレー
	S	SET	セット
	R	RES	リセット
	ALT+SHIFT+L	LDA	ロード
	ALT+SHIFT+S	STA	ストア
	ALT+SHIFT+M	MOV	ムーブ
	ALT+C	CMP	比較
	ALT+I	INC	インクリメント
	ALT+D	DEC	デクリメント
	ALT+A	ADD	加算
	ALT+S	SUB	減算
	ALT+M	MUL	乗算
	ALT+SHIFT+D	DIV	除算

製品に関するお問い合わせは
<http://smartplc.org>