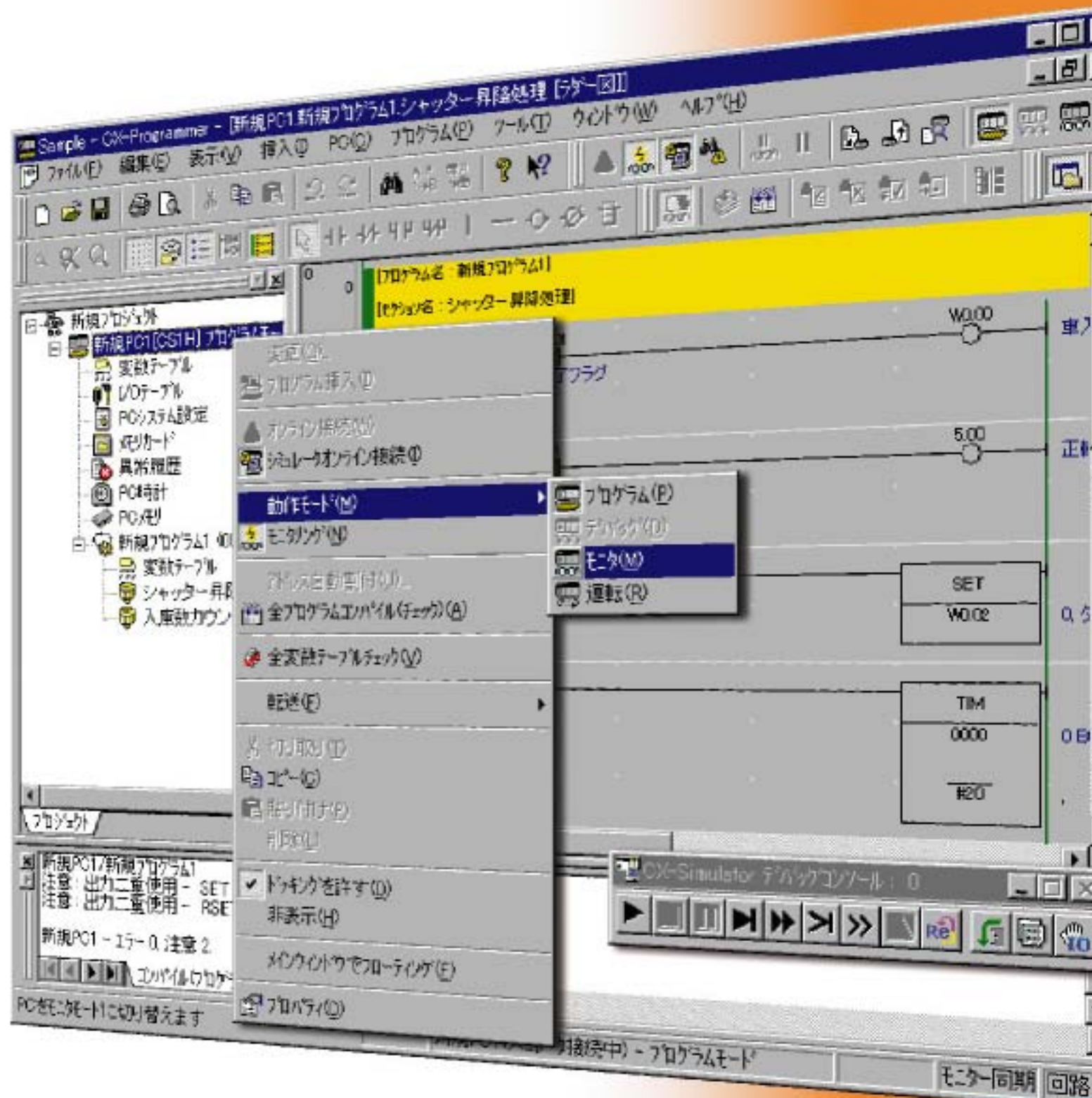


CX-Simulator

導入ガイド



はじめに

- ・本製品をご使用になる前に、「CX-Simulatorオペレーションマニュアル（SBCA-310）」、「CX-Programmerオペレーションマニュアル（SBCA-337）」の「はじめに」、「安全上のご注意」、「安全上の要点」を必ずお読みください。
- ・本書は、本製品の基本的な操作を説明しています。詳しい操作や機能については、本製品のヘルプやマニュアルを参照してください。
- ・PDF ファイルで提供されているマニュアルを表示するには、アドビ システムズ社が配布している Adobe Reader(無償)がパソコンにインストールされている必要があります。
- ・PDF ファイルで提供されているマニュアルは、本製品のインストール後に、デスクトップ上のスタートメニューから表示させることができます。
- ・本書で使用している画面は開発中のものであり、製品とは異なることがあります。また予告無く変更することがあります。
- ・本書に記載されている各社の商品名・サービス名・機能名およびロゴは、各社の商標または登録商標です。
- ・本書では、各社の商標または登録商標に(R)、TM の記号を表示していません。
- ・本書では、各社の製品名を省略して記載することがあります。
- ・本書は、Microsoft Corporation のガイドラインに従って画面写真を使用しています。

第1章 CX-Simulator の概要

CX-Simulator の概要	1-1
CX-Simulator と CX-Programmer との関係	1-1
CX-Simulator の主な特徴	1-2

第2章 サンプルプログラムの作成

2-1 CX-Programmer の起動	2-1
2-2 プロジェクトの新規作成と PLC 機種/CPU 形式の設定	2-2
2-3 サンプルプログラムの作成 ～シャッター開閉による車入庫プログラム～	2-3
2-4 プログラムの保存	2-5

第3章 CX-Simulator によるプログラム実行

3-1 CX-Simulator 仮想 PLC と CX-Programmer との接続	3-1
3-2 仮想 PLC へのプログラム転送	3-2
3-3 仮想 PLC の動作モード切り替え	3-4
3-4 仮想 PLC でのサイクルタイム確認	3-5
3-5 仮想 PLC でのラダー導通モニタ	3-6

第4章 CX-Simulator によるプログラムデバッグ

4-1 サンプルプログラムを使ったプログラムデバッグ	4-1
4-2 仮想外部入力によるデバッグ 4-2-1 仮想外部入力の設定内容【I/O 条件動作ツール】	4-2
4-2-2 I/O 条件動作ツールを起動する	4-2
4-2-3 I/O 条件動作を設定する	4-4
4-2-4 I/O 条件動作内容を保存して終了する	4-7
4-2-5 仮想外部入力によるプログラムデバッグ	4-8
4-2-6 仮想外部入力を使ったプログラムデバッグ操作例	4-11
4-3 I/O ブレーク条件設定によるデバッグ 4-3-1 I/O ブレーク条件の設定内容【I/O ブレーク条件設定】	4-15
4-3-2 I/O ブレーク条件を設定する	4-15
4-3-3 I/O ブレーク条件を使ったプログラムデバッグ操作例	4-18
4-4 その他のデバッグ機能の紹介 プログラムのステップ単位、スキャン単位での実行、ブレークポイント設定	4-22

第5章 CX-Simulator メニューからの起動

5-1 CX-Simulator の起動	5-1
5-2 仮想 PLC の作成	5-2
5-3 CX-Simulator の保存と終了	5-7

第1章 *CX-Simulator* の概要

CX-Simulatorの概要

CX-Simulator は、SYSMAC CS/CJ シリーズの CPU ユニットをパソコン内に仮想 PLC として実現し、CPU ユニットと同等に実行(シミュレート)することができます。CX-Programmer と組み合わせて使用することにより、実機 PLC がなくてもパソコン1台でラダープログラムの動作検証やサイクルタイムの事前検証などが行えるようになります。

さらに、CX-Simulator の各種デバッグ機能により、実機 PLC だけでは実現できなかったラダーデバッグが可能となります。

CX-SimulatorとCX-Programmerとの関係

CX-Simulator はパソコン内の仮想上の PLC ネットワークに仮想 PLC が存在するという状態を作り出します。「シミュレータオンライン接続」機能を使用すると、現在のプロジェクトの PLC 形式で自動的に CX-Simulator の仮想 PLC を起動しオンライン接続することができます。

CX-Simulatorの主な特徴

実機 PLC なしでプログラムを実行し、モニタ、デバッグが可能

プログラムの導通モニタ、I/O メモリ現在値モニタが可能。さらに、強制セット／リセット、微分モニタ、データトレース、オンラインエディットなどの通常のデバッグも CX-Programmer から可能です。また、任意のサイクル実行タスクを起動／停止したり、割込タスクを擬似的に起動させることもできます。

実機 PLC なしで、サイクルタイムを確認可能

事前に実機 PLC で実行した場合の計算上のサイクルタイム（現在値、最小値、最大値、平均値、周辺サービス時間 *1）を確認することができます。

プログラムのステップ単位、スキャン単位での実行、I/O ブレーク条件の設定などが可能

実機 PLC では実現できない各種デバッグ機能を用意。

- ステップ実行 : プログラムを1命令ごとに実行
- スキャン実行 : プログラムを1スキャン(サイクル)ごとに実行
- I/O ブレーク条件の設定 : I/O メモリが指定した条件になったときに実行を停止
- スタートポイント、ブレークポイントの指定

表示器やシリアル通信機器と接続したデバッグが可能 *1

パソコンのシリアル通信ポートを PLC の通信ポートとして見たてて、表示器やシリアル通信機器（バーコードリーダー、ID センサなど）と組み合わせたデバッグが可能です。

シリアル通信、ネットワーク通信の送信メッセージを画面表示可能 *1

TXD 命令（通信ポート出力）、SEND 命令（ネットワーク送信）、CMND 命令（コマンド送信）によって発行された送信メッセージを確認することができます。シリアル通信、ネットワーク通信のデバッグに有効です。

*1 [スタート]メニューから CX-Simulator を起動し、仮想 PLC の設定を行なう必要があります。操作の詳細については、本書の第 5 章、および「CX-Simulator オペレーションマニュアル」を参照してください。

第2章 サンプルプログラムの作成

CX-Programmer を使って、「シャッター開閉による車入庫制御のプログラム」を例題にサンプルプログラムの作成を行います。また、ここで作成したプログラムを使って、第3章以降の CX-Simulator デバッグ機能の使い方を説明します。

CX-Programmer
の起動

プロジェクトの
作成

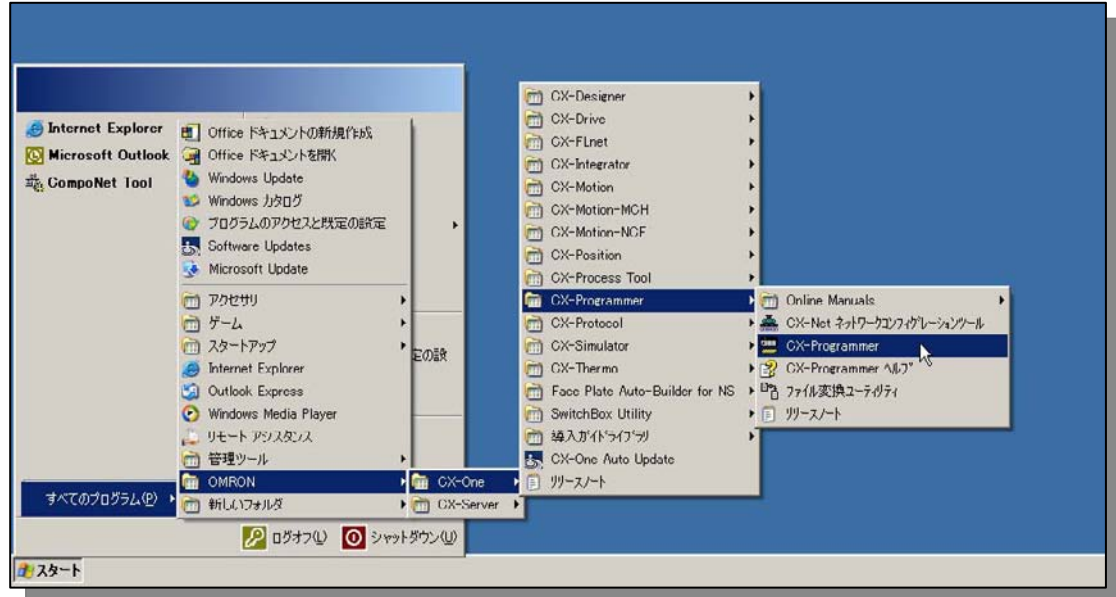
サンプルプログ
ラムの作成

プログラムの
保存

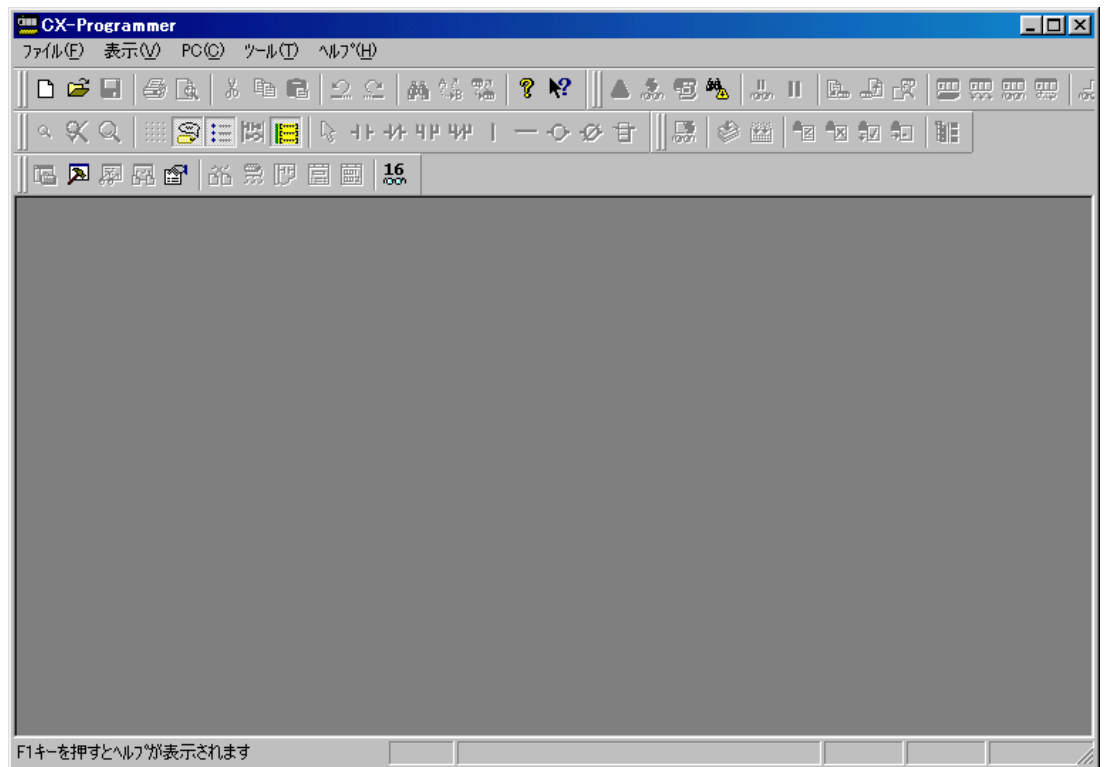
Windowsタスクバー
[スタート]
↓
[すべてのプログラム
(プログラム)]
↓
[OMRON]
↓
[CX-One]
↓
[CX-Programmer]
↓
[CX-Programmer]

2-1 CX-Programmerの起動

Windows タスクバーから、CX-Programmer を起動します。



CX-Programmer の起動時初期画面が表示されます。

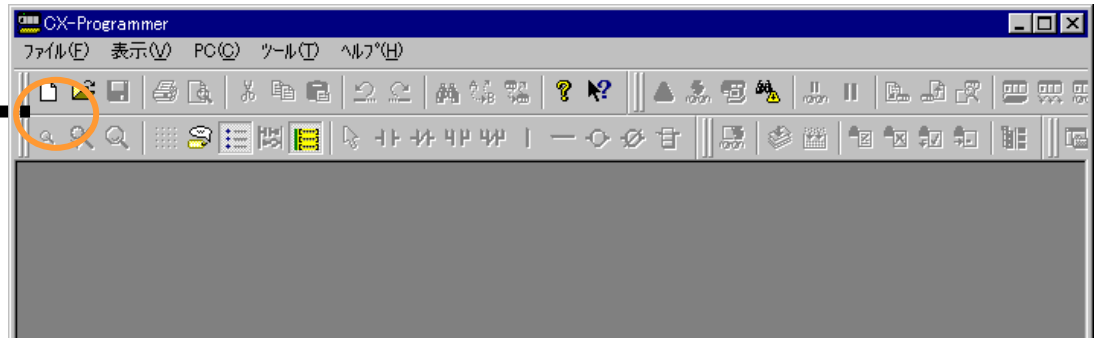


2-2 プロジェクトの新規作成とPLC機種/CPU形式の設定

CX-Programmer より新規作成ボタンをクリックします。

ここでは、PLC 機種を“CS1H”、CPU 形式を“CPU63”に設定します。

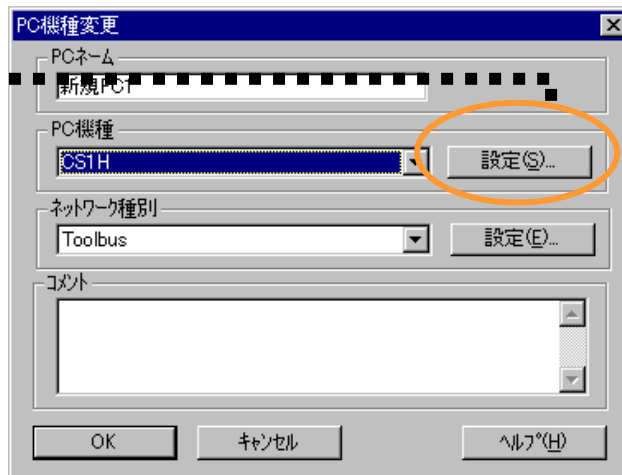
マウスを左クリック



マウスを左クリック

設定(S)...

PLC 機種の設定をします。
ここでは、“CS1H”に
設定します。



設定ボタンの上でマウス
を左クリックして、形式設
定のメニューを表示させ
ます。

CPU 形式の設定をし
ます。
ここでは、“CPU63”に
設定します。



▼をクリックしてCPUの形式
を選択します。

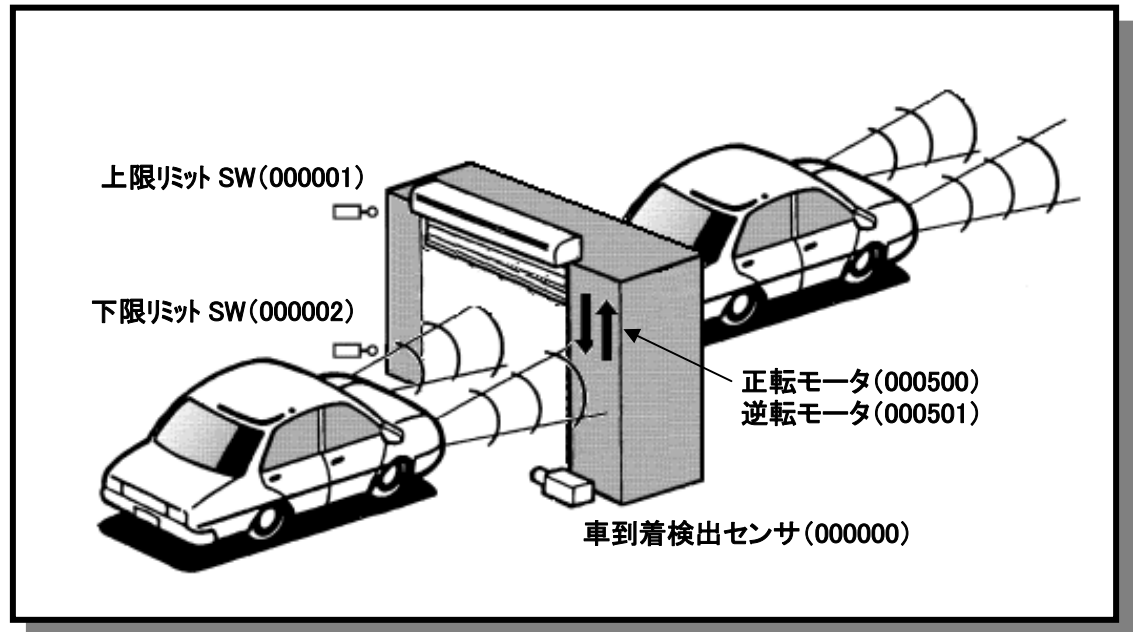
OKをクリックして選択した形
式を確認します。

2-3 サンプルプログラムの作成

CX-Programmer を使って簡単なラダープログラムのコーディングを行ないます。

このサンプルプログラムは、シャッター開閉による車入庫制御のプログラムです。

車が接近すると自動的にシャッターを開け、車がゲートを通過すると、2秒後にシャッターを閉じる、というプログラムです。



動作の流れ

- ①車が入ってくると車到着検出センサ(000000)が ON する。
- ②シャッターの正転用モータ(000500)が ON する。
- ③3秒後にシャッターが上限まで達して、上限リミット SW(000001)が ON となり、シャッターの扉が開く。
- ④車がシャッターを通過すると、車到着検出センサ(000000)が OFF する。
- ⑤2秒後に逆転用モータ(000501)が ON する。
- ⑥3秒後にシャッターが下限まで達して、下限リミット SW(000002)が ON となり、シャッターの扉が閉まる。

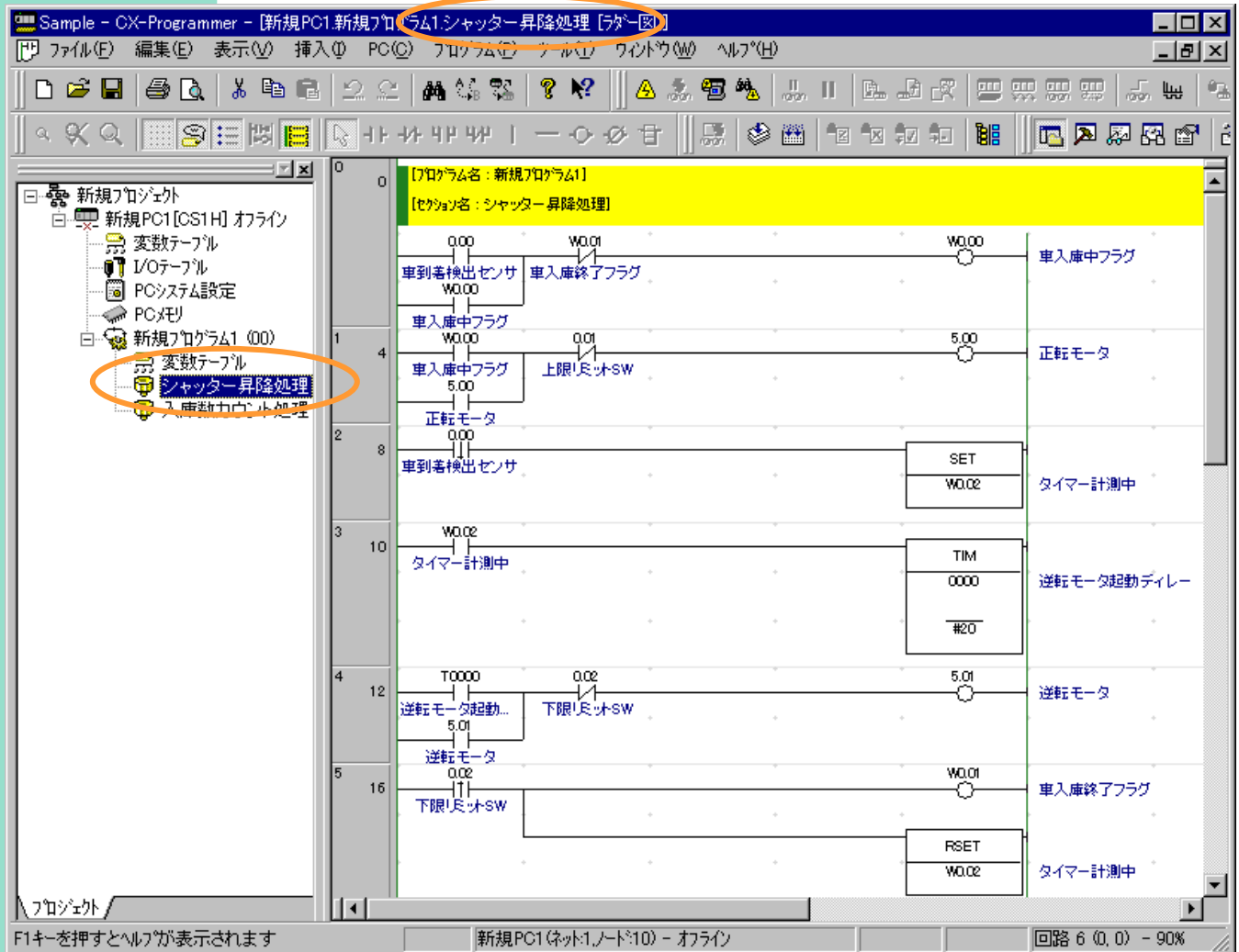
CX-Programmer による具体的なラダープログラムの入力方法については、「CX-Programmer 導入ガイド」、および「CX-Programmer オペレーションマニュアル」を参照してください。

完成サンプルプログラム

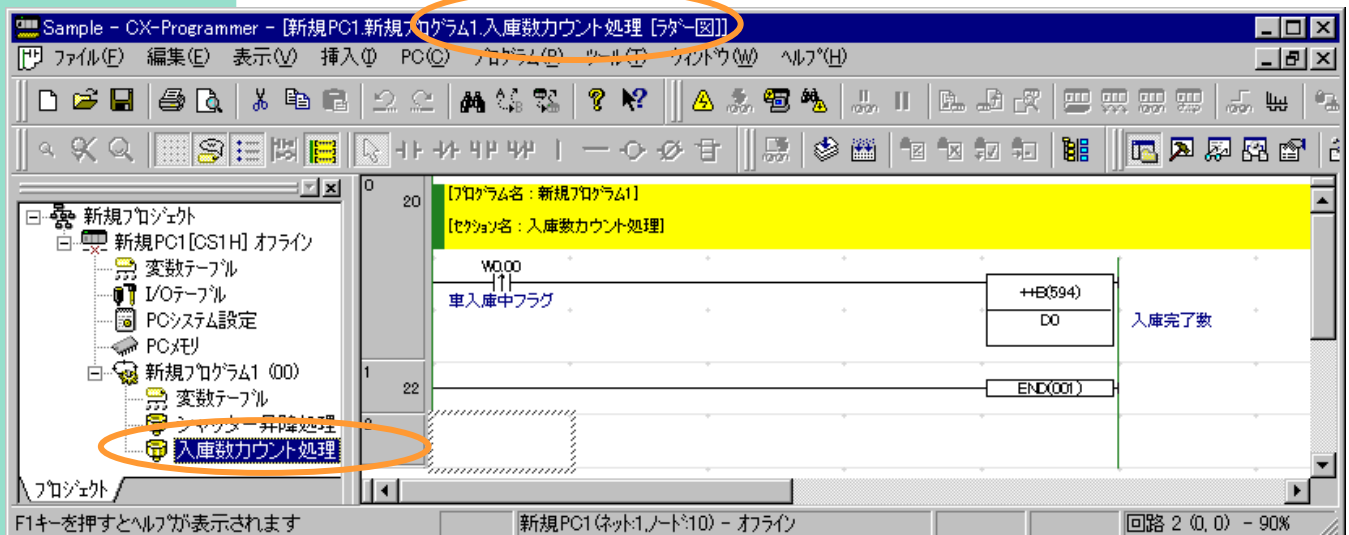
ここでは、CX-Programmer V2 以降のセクション機能により、「シャッター昇降処理」と「入庫数カウント処理」の2つにモジュール化します。

本プログラムは処理を簡略化しておりますので、実際のプログラムとは異なります。

シャッター昇降処理



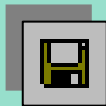
入庫数カウント処理



2-4 プログラムの保存

作成したプログラムを保存します。

ここでは、“sample”というファイル名で保存します。



または、[ファイル] | [名前を付けて保存]をメニューから選択します。



保存(S)



プログラムが保存されます。

これ以降の操作で、このサンプルプログラムを使用して CX-Simulator の説明を行います。CX-Programmer はこのまま起動した状態にしておいてください。

第3章

CX-Simulator によるプログラム実行

CX-Programmer を CX-Simulator 仮想 PLC に接続して、プログラム転送、PLC モード切り替え、サイクルタイム確認、およびラダープログラムの導通モニタなど、CX-Programmer の操作方法を説明します。

なお、CX-Programmer の操作は仮想 PLC に接続している場合でも実機 PLC の操作とまったく同じように使うことができます。操作の詳細については、「CX-Programmer オペレーションマニュアル」を参照してください。

仮想 PLC との
接続

仮想 PLC への
プログラム転送

仮想 PLC の動
作モード切り替え

仮想 PLC での
サイクルタイム確認

仮想 PLC での
ラダー導通モニタ

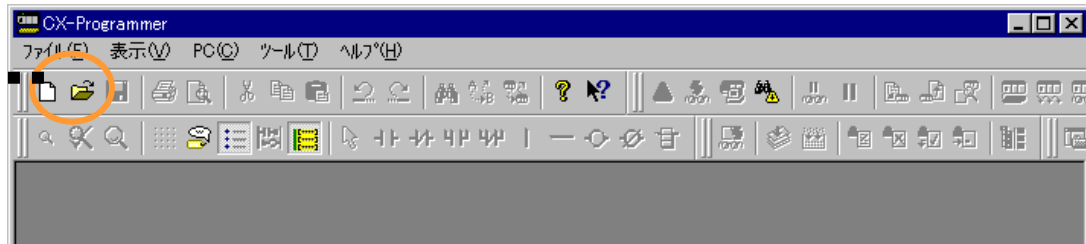
3-1 CX-Simulator仮想PLCとCX-Programmerとの接続

CX-Simulator の仮想 PLC に CX-Programmer を接続します。

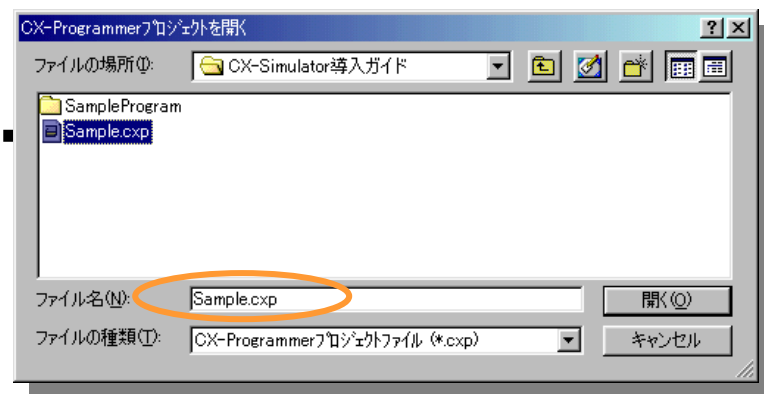
ここでは、第2章により作成したサンプルプログラムを使って説明します。

CX-Programmerの起動

CX-Programmer より[ファイルを開く]ボタンをクリックします。



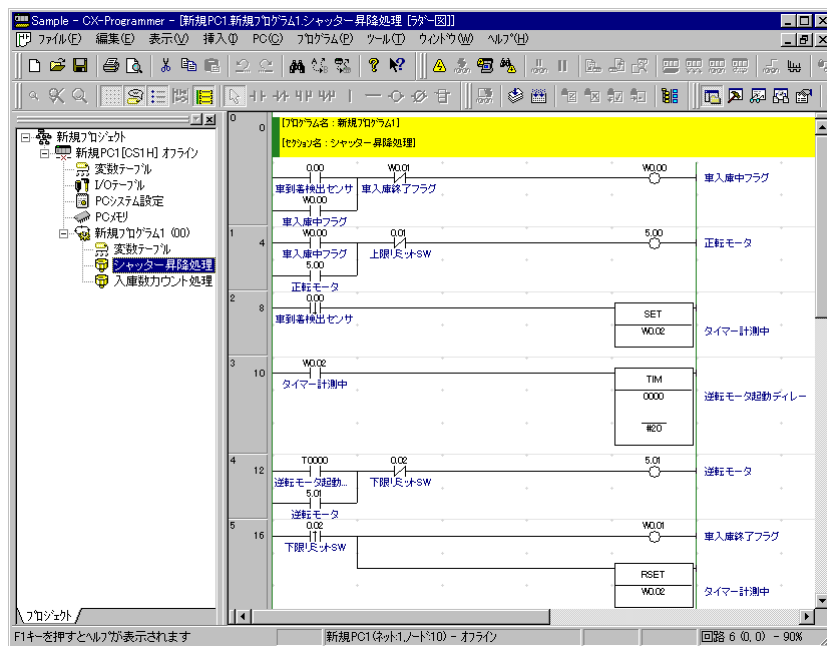
2章で作成したサンプルプログラムを選択します。



“Sample”を選択しま
す。

開く(O)

サンプルプログラムが
ロードされます。



仮想 PLC との
接続

仮想 PLC への
プログラム転送

仮想 PLC の動
作モード切り替え

仮想 PLC での
サイクルタイム確認

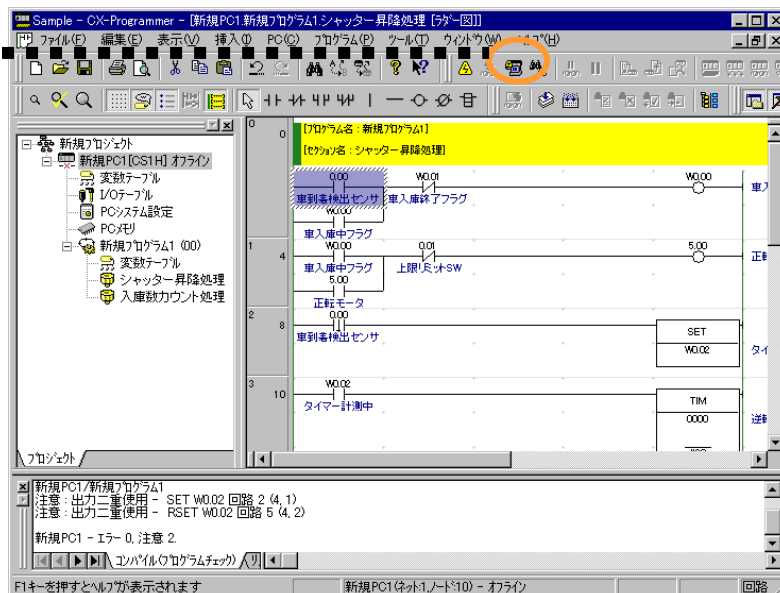
仮想 PLC での
ラダー導通モニタ

3-2 仮想PLCへのプログラム転送

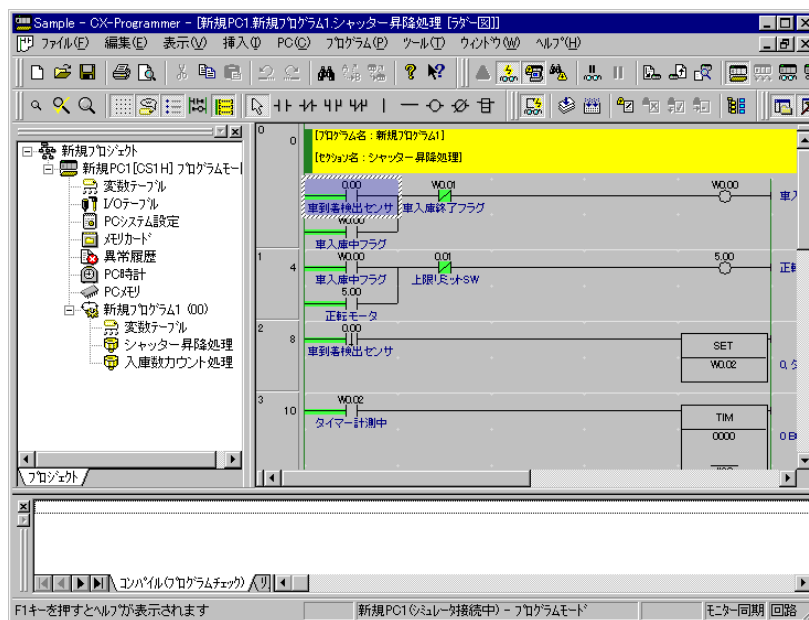
シミュレータオンライン接続ボタンをクリックします。



または、[PLC] | [シミュレータ
オンライン接続]をメニューから
選択します。



ラダーウィンドウの背景色
がグレーになり、オンライン
接続されます。



これで、GX-Simulator の仮想 PLC と GX-Programmer が接続しました。

シミュレータオンライン接続により、この後、転送ダイアログが自動的に表示され、ラダープログラムを仮想PLCに転送することができますが、GX-Programmerのオプション設定により接続のみを行う動作に変更できます。

仮想 PLC との
接続

仮想 PLC への
プログラム転送

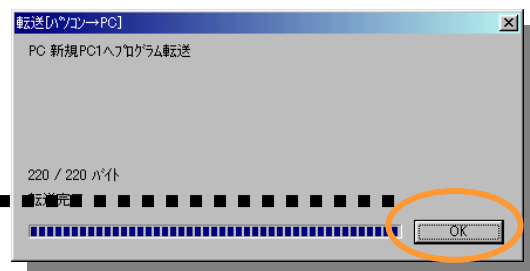
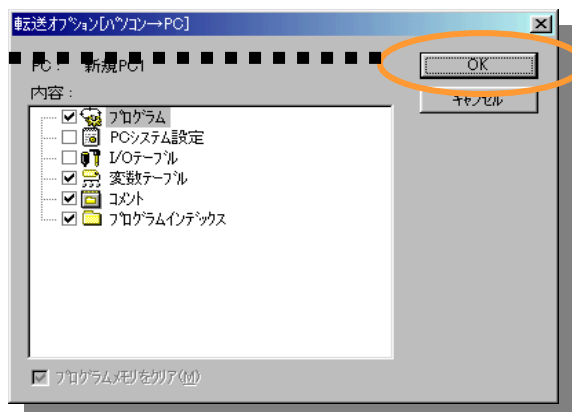
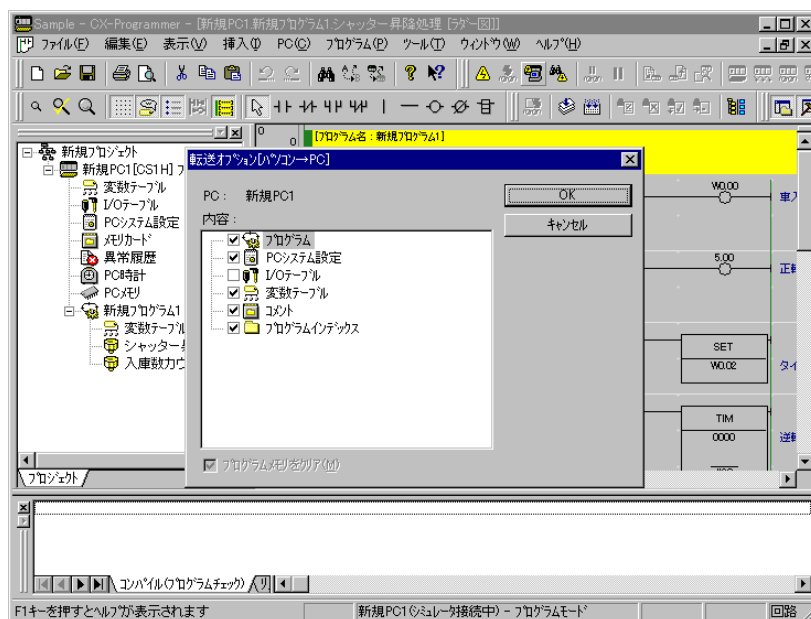
仮想 PLC の動
作モード切り替え

仮想 PLC での
サイクルタイム確認

仮想 PLC での
ラダー導通モニタ

自動的に転送ダイア
ログが表示されます。

CX-OneVer2.1 以降を使
用してCX-Simulatorをイ
ンストールした場合は、
自動的にプログラム転
送まで完了します。



仮想 PLC との
接続

仮想 PLC への
プログラム転送

仮想 PLC の動
作モード切り替え

仮想 PLC での
サイクルタイム確認

仮想 PLC での
ラダー導通モニタ

3-3 仮想PLCの動作モード切り替え

仮想 PLC の動作モードは、CX-Simulator デバッグコンソール画面、あるいは CX-Programmer のどちらからでも行うことができます。

CX-Simulatorデバッグコンソールでの操作

プログラムの実行開始(モニタモード)



(運転開始:モニタモード)



プログラムの実行停止(プログラムモード)



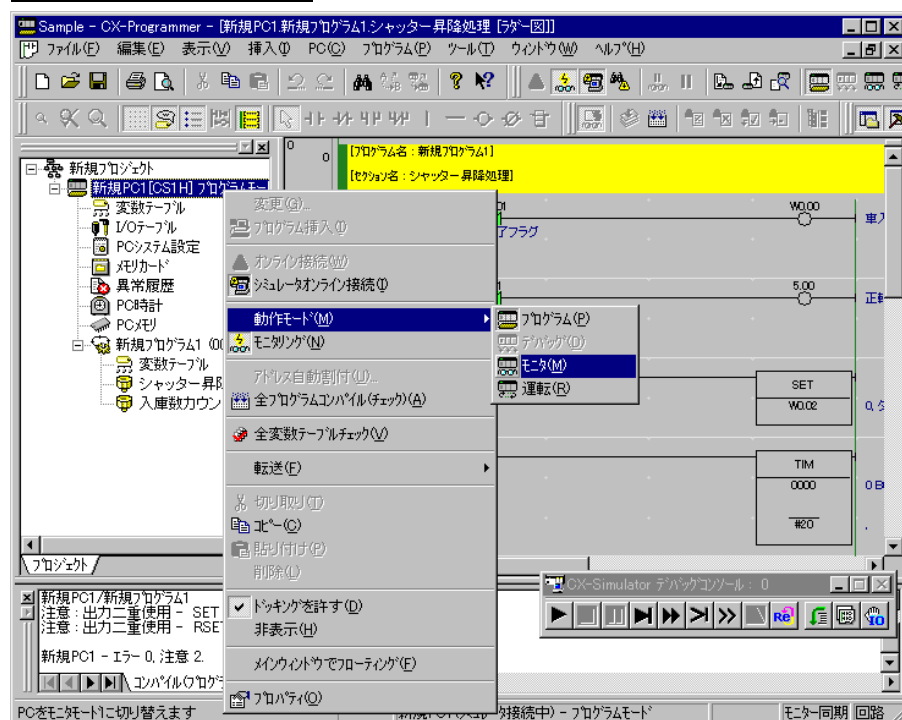
(運転停止:プログラムモード)



デバッグコンソールのタイトルバーに表示されている数字は仮想 PLC での現在のサイクルカウント数になります。

CX-Programmerでの操作

新規PLC1アイコンを右クリックし、[動作モード]を選択します。
または、メニューから、
[PLC] | [動作モード]を選択します。



仮想 PLC との
接続

仮想 PLC への
プログラム転送

仮想 PLC の動
作モード切り替え

仮想 PLC での
サイクルタイム確認

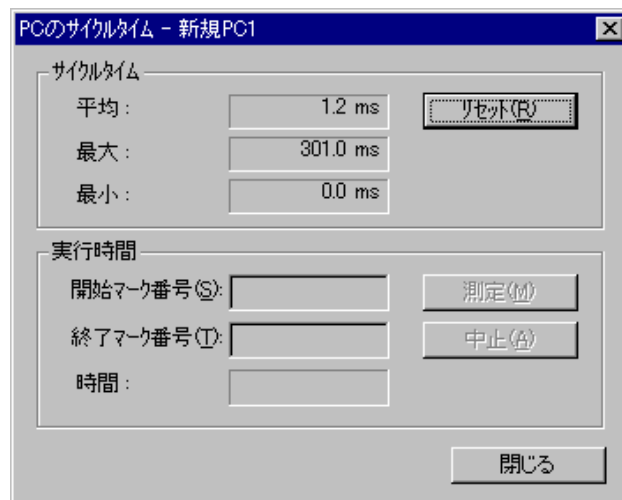
仮想 PLC での
ラダー導通モニタ

3-4 仮想PLCでのサイクルタイム確認

仮想 PLC の動作モードをモニタモードに切り替えます。



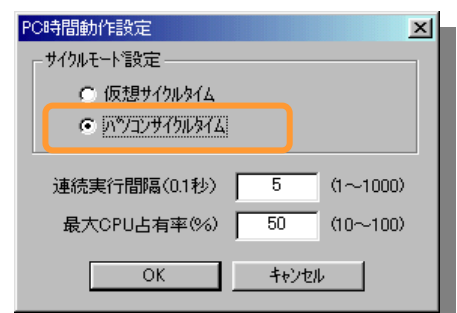
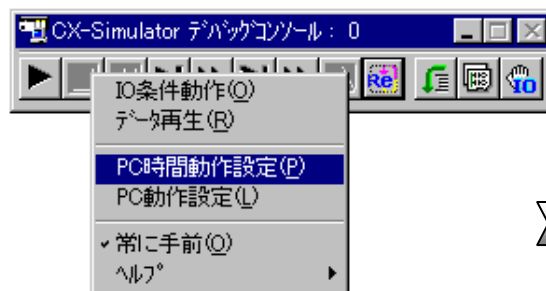
CX-Programmerのメニュー
から、[PLC] | [PLC 情報]
| [サイクルタイム]を選択しま



仮想サイクルタイムとパソコンサイクルタイムについて

仮想サイクルタイムは、1スキャンごとにトレースしたデータを入力として動作させたいときのように高い精度でシミュレートする場合に設定します。このとき、1スキャンの時間軸を拡大して実行しますので、TIM 命令などの現在値の進み具合はパソコンの性能で変わります。

一方、パソコンサイクルタイムは、仮想サイクルタイムよりも精度は低いですが、TIM 命令などの見た目の動作を検証する場合に設定します。

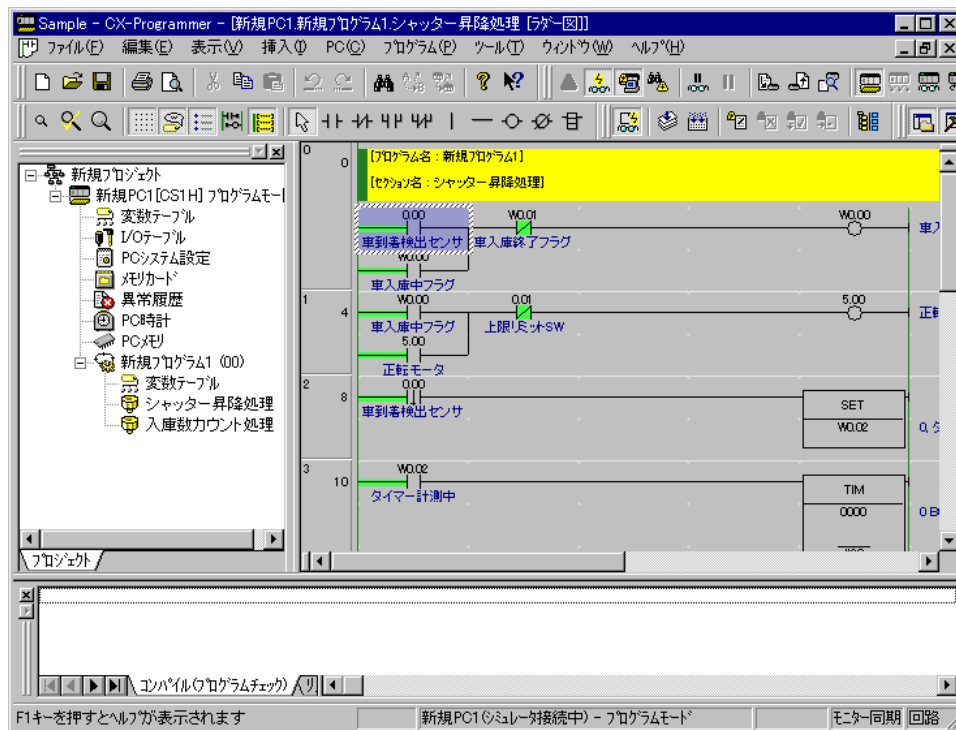


CX-Simulator でのデフォルトのサイクルタイム情報は、「パソコンサイクルタイム」になっています。これは、現在プログラムを実行しているパソコン上でかかった時間です。実機の PLC で動作させたときの計算上のサイクルタイムを確認したい場合には、CX-Simulator の PLC 時間動作設定でサイクルモード設定を「仮想サイクルタイム」に変更してください。

以降の操作に先立って、サイクルモード設定を、「パソコンサイクルタイム」に設定しておいてください。

3-5 仮想PLCでのラダー導通モニタ

CX-Programmer により、ラダーの導通モニタを行います。



ラダー導通モニタの他にも、強制セット／リセット、微分モニタ、データトレース、オンラインエディットなどのデバッグ操作が実機の PLC と接続した場合と同様に CX-Programmer から行うことが可能です。

第4章

CX-Simulator によるプログラムデバッグ

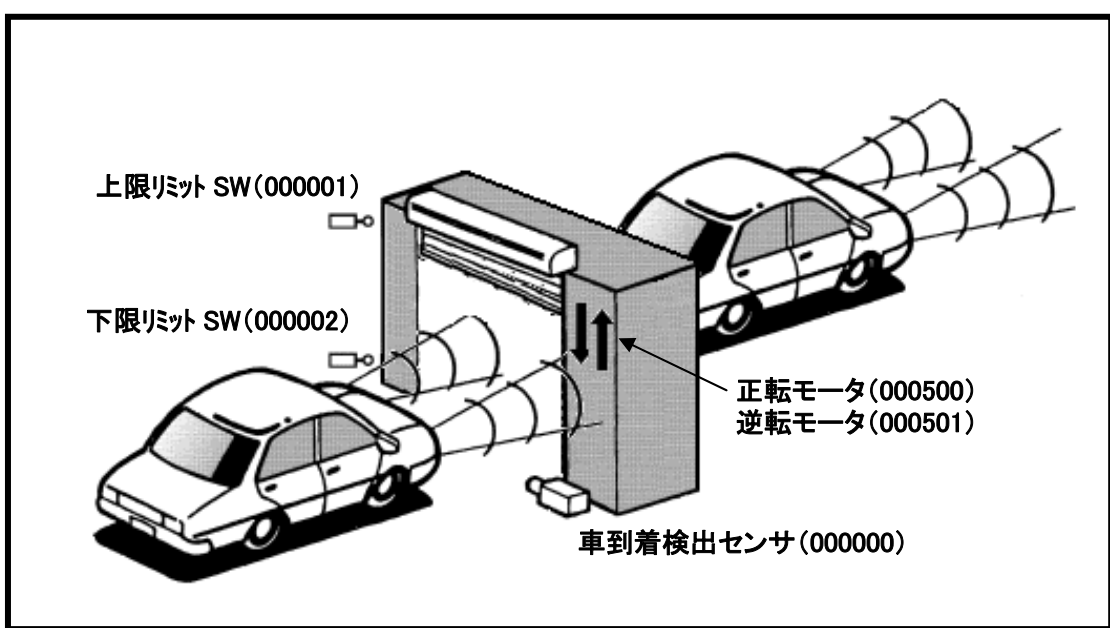
CX-Simulator の独自の機能を使用して行なう、実機の PLC ではできないような、ラダープログラムのデバッグ操作について説明します。

4-1 サンプルプログラムを使ったプログラムデバッグ

CX-Simulatorでは、実機PLCのかわりとなる仮想PLCによるラダープログラム実行ばかりでなく、ワークが移動後のリミットスイッチのON動作(I/O条件動作設定)や、あるメモリの値が指定した値になったときにプログラム実行を停止させる(I/Oブレーク条件設定)、任意の範囲のプログラム実行(スタートポイント/ブレークポイント設定)など、さまざまなプログラムデバッグ機能があります。

ここでは、これらの機能を使って、第2章で作成したサンプルプログラム「シャッター開閉による車入庫制御プログラム」を例に、各機能の使い方を説明します。

下図は第2章のサンプルプログラムのイメージ図とその動作の流れです。



動作の流れ

- ①車が入ってくると車到着検出センサ(000000)が ON する。
- ②シャッターの正転用モータ(000500)が ON する。
- ③3秒後にシャッターが上限まで達して、上限リミットSW(000001)がONとなり、シャッターの扉が開く。
- ④車がシャッターを通過すると、車到着検出センサ(000000)が OFF する。
- ⑤2秒後に逆転用モータ(000501)が ON する。
- ⑥3秒後にシャッターが下限まで達して、下限リミットSW(000002)がONとなり、シャッターの扉が閉まる。

I/O 条件動作設定では、シャッターの上昇、下降動作による上下限リミットスイッチの ON 動作およびそのリミットスイッチが ON するまでの時間を、仮想的な外部入力として設定することができます。この例では、モータが ON した後、3秒後にシャッターのリミットスイッチを ON させる仮想外部入力の指定を使用します。

4-2 仮想外部入力によるデバッグ

CX-Simulator では、例えばシャッターが上昇した後、3秒後に上限リミット SW が ON する、というような外部からの入力(ここでは、上限リミット SW の ON 動作)を設定することができます。以下に、CX-Simulator の I/O 条件動作ツールの設定方法について説明します。

4-2-1 仮想外部入力の設定内容

ここでは、2つの外部入力信号の動作を設定します。

- ① 正転用モータ(000500)が ON した後、3秒後に上限リミット SW(000001)を ON させる。
(このとき、実際には下限リミット SW(000002)は OFF されています。)
- ② 逆転用モータ(000501)が ON した後、3秒後に下限リミット SW(000002)を ON させる。
(このとき、実際には上限リミット SW(000001)は OFF されています。)

No.	実行	条件式	遅延(ms)	出力式
0	D	5.0=ON	3000	0.1=ON and 0.2=OFF
1	D	5.1=ON	3000	0.2=ON and 0.1=OFF

I/O 条件動作ツールでの設定

以下に、I/O 条件動作ツールを使って、仮想外部入力の設定について説明します。

4-2-2 I/O条件動作ツールを起動する

デバッグコンソール画面から、「IO 条件動作」を選択します。



デバッグコンソール画面のホッ
プアップメニューから[IO条件
動作]を選択します。

I/O条件動作ツールが
起動します。

サンプルプログラムを
使ったデバッグ

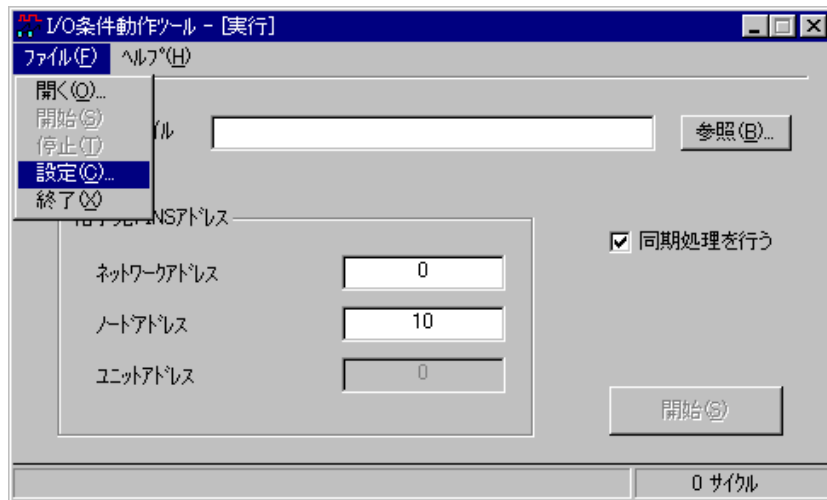
仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

その他のデバ
グ機能の紹介

I/O条件動作ツールの
[ファイル] | [設定]をメニュー
から選択します。

I/O 条件動作ツールの[ファイル] | [設定]を選択します。



I/O条件動作[設定]画
面が表示します。



4-2-3 I/O条件動作を設定する

ここでは、下記の I/O 条件動作を設定する例で説明します。

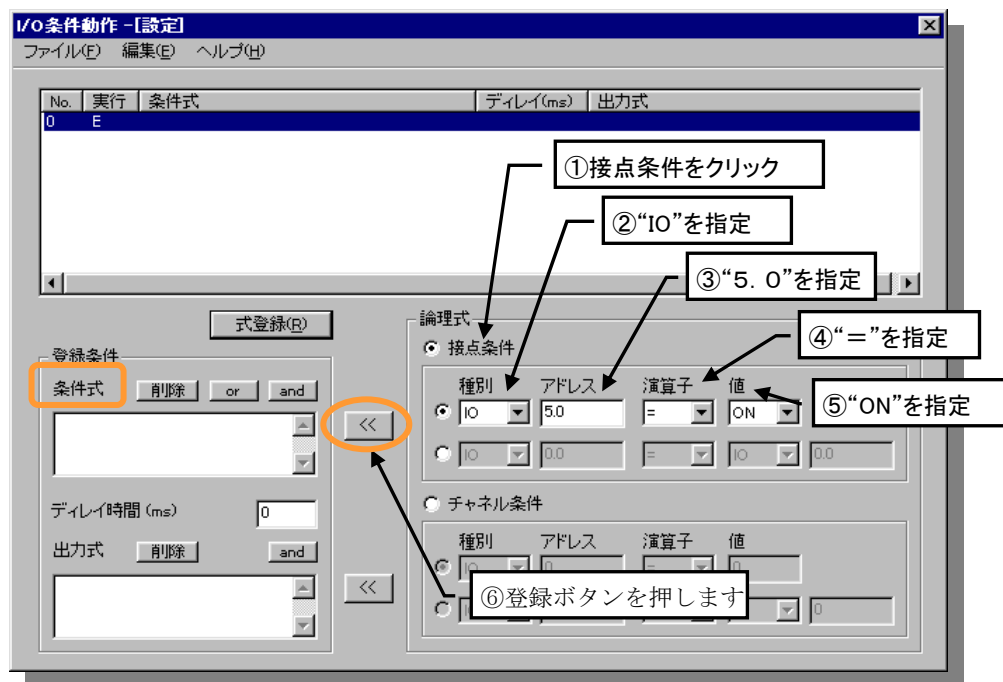
正転用モータ(000500)が ON した後、3秒後に上限リミット SW(000001)を ON させる。
(このとき、実際には同時に下限リミット SW(000002)は OFF されています。)

この例では、条件式、ディレイ時間、出力式は以下のようにになります。

- 条件式 : 正転用モータ(000500)が ON する
- ディレイ時間 : 3秒(3000ms)
- 出力式 : 下限リミット SW(000002)は OFF される。3秒後に上限リミット SW(000001)を ON させる。

条件式の設定

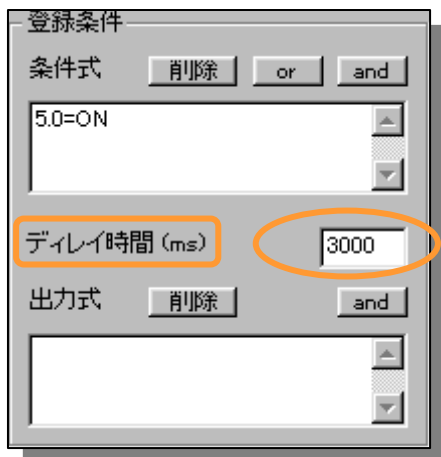
- ① 論理式の“接点条件”をクリックします。
- ② 種別を“IO”にします。
- ③ アドレスを“5.0”にします。
- ④ 演算子を“=”にします。
- ⑤ 値を“ON”にします。
- ⑥ 登録ボタン << を押します。



ディレイ時間の設定

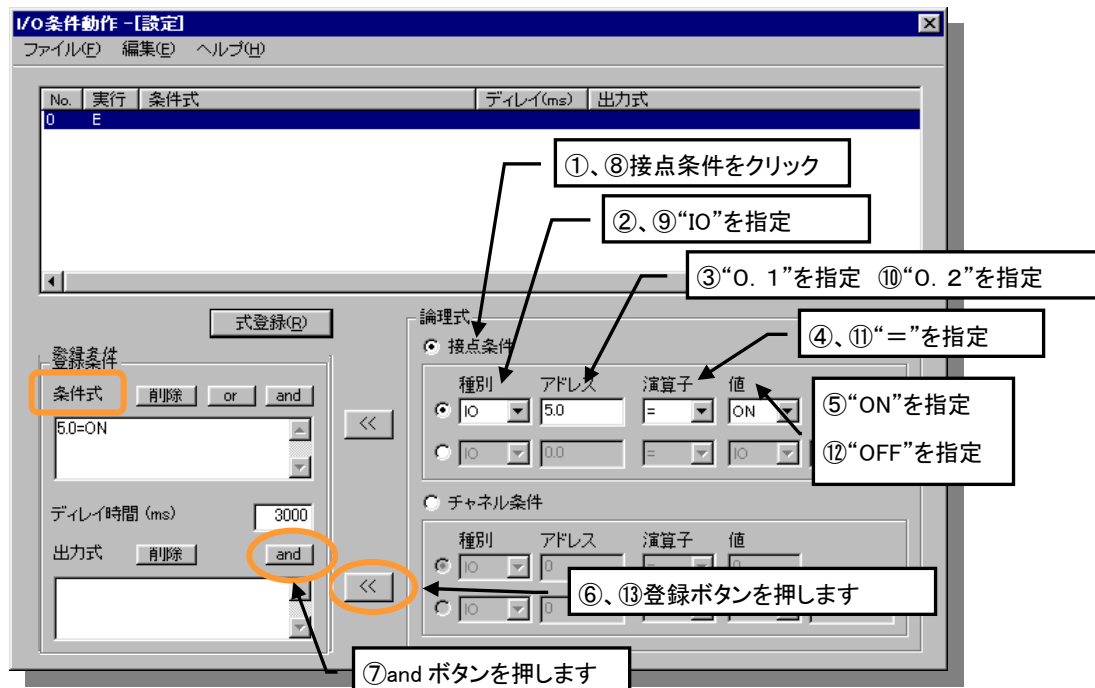
ディレイ時間入力欄に、3000(3秒)を入力します。

ディレイ時間(ms)の欄に、3000ms(=3秒)と設定します。



出力式の設定

- ① 論理式の“接点条件”をクリックします。
- ② 種別を“IO”にします。
- ③ アドレスを“0.1”にします。
- ④ 演算子を“=”にします。
- ⑤ 値を“ON”にします。
- ⑥ 登録ボタン << を押します。
- ⑦ and ボタンを押します。
- ⑧ 論理式の“接点条件”をクリックします。
- ⑨ 種別を“IO”にします。
- ⑩ アドレスを“0.2”にします。
- ⑪ 演算子を“=”にします。
- ⑫ 値を“OFF”にします。
- ⑬ 登録ボタン << を押します。



式登録(R)

■ [式登録]ボタンを押します。

No.	実行	条件式	遅延(ms)	出力式
0	N	5.0=ON	0	0.1=ON and 0.2=OFF

登録された式をダブルクリックします。■■■■■

実行欄が、“N”から“D”に変わります。これにより、この式が実行されることになります。

No.	実行	条件式	遅延(ms)	出力式
0	D	5.0=ON	0	0.1=ON and 0.2=OFF

サンプルプログラムを
使ったデバッグ

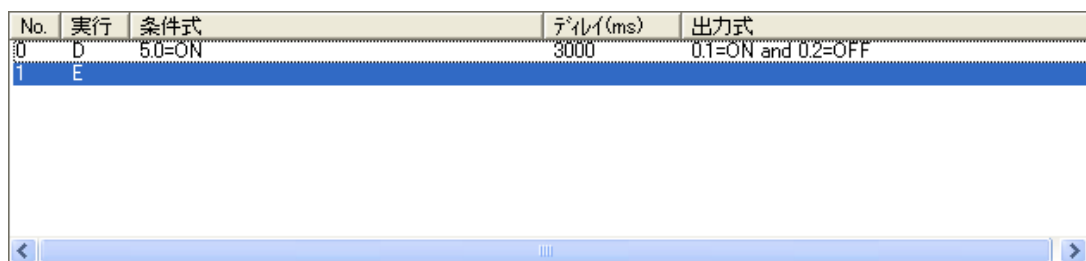
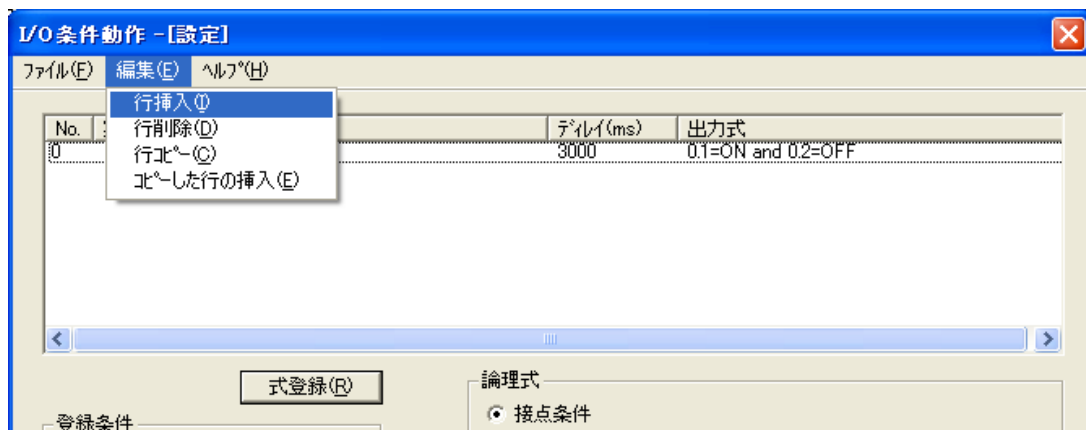
仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

その他のデバッ
グ機能の紹介

I/O条件動作[設定]の
[編集] | [行挿入]をメニ
ューから選択します。

2つ目の式を登録するために、新たな行を追加します。



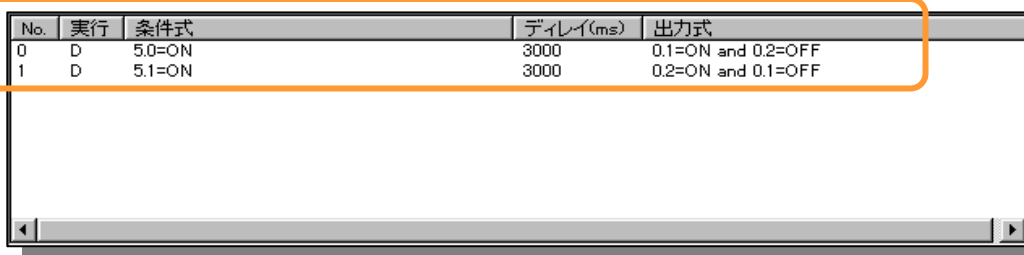
1つ目の式登録の操作と同様に下記の設定も行ないます。

逆転用モータ(000501)が ON した後、3秒後に下限リミット SW(000002)を ON させる。
(このとき、実際には同時に上限リミット SW(000001)は OFF されています。)

この例では、条件式、ディレイ時間、出力式は以下ようになります。

- 条件式 : 逆転用(000501)モータが ON する。
- ディレイ時間 : 3秒(3000ms)
- 出力式 : 上限リミット SW(000001)は OFF される。3秒後に下限リミット SW(000002)を ON させる。

これら2つの式を登録完了した後の設定画面は下記ようになります。



条件式、出力式は、各設定欄に直接キーボードから式を入力することもできます。

I/O 条件動作[設定]の
[ファイル] | [名前を付けて
保存]をメニューから選択し
ます。



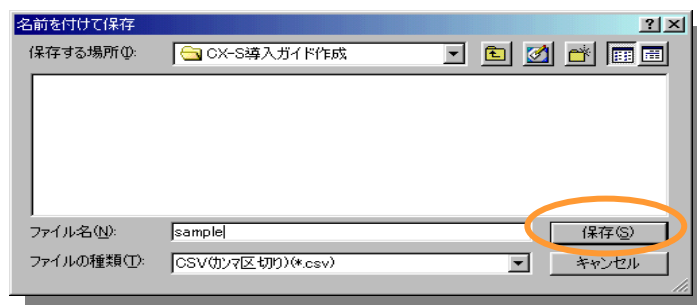
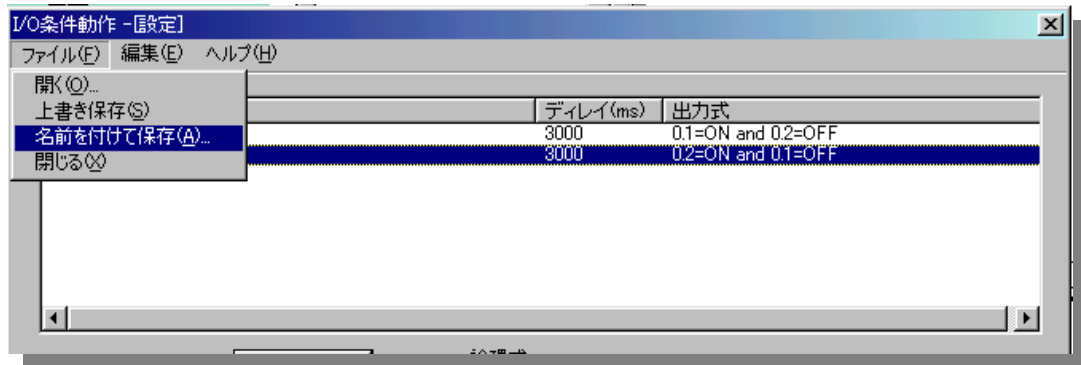
ファイル名に“sample”と入
力します。



保存(S)

I/O 条件動作[設定]の[フ
ァイル] | [閉じる]をメニュー
から選択します。

4-2-4 I/O 条件動作内容を保存して終了する



I/O 条件動作ツール[設定]を終了します。

I/O条件動作による外部 入力デバッグの準備



I/O条件動作[実行]の
[ファイル] | [開く] メニューか
ら“Sample.csv”を選択し
ます。



開く(O)



「同期処理を行う」のチェ
ックを外します。

4-2-5 仮想外部入力によるプログラムデバッグ

あらかじめ下記に示す状態にします。

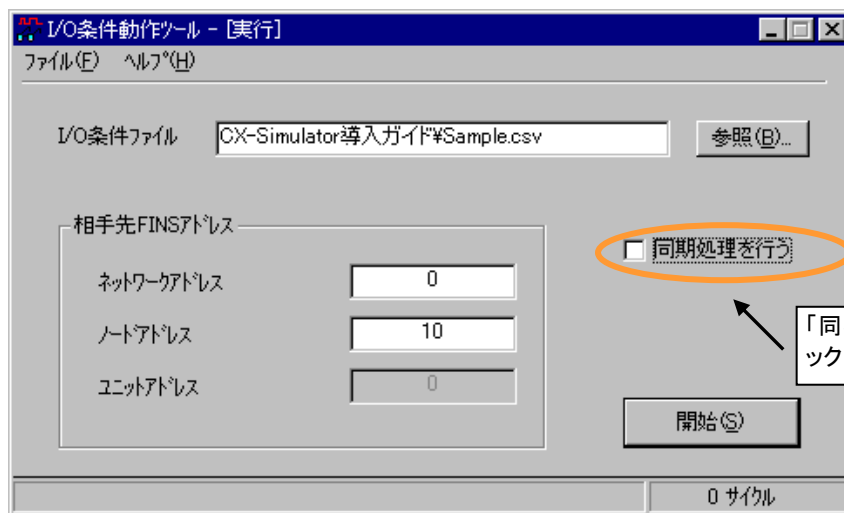
- 第2章で作成したサンプルプログラム (Sample.cxp) を CX-Programmer にロードします。
- 第3章の手順により、CX-Programmer と CX-Simulator 仮想 PLC をオンライン接続し、仮想 PLC にサンプルプログラムを転送します。
- 仮想 PLC のラダー実行を開始します。



これで、準備は完了です。

I/O条件動作ツールの実行

I/O 条件動作ツール[設定]で設定したファイル (Sample.csv) を読み込みます。



サンプルプログラムを
使ったデバッグ

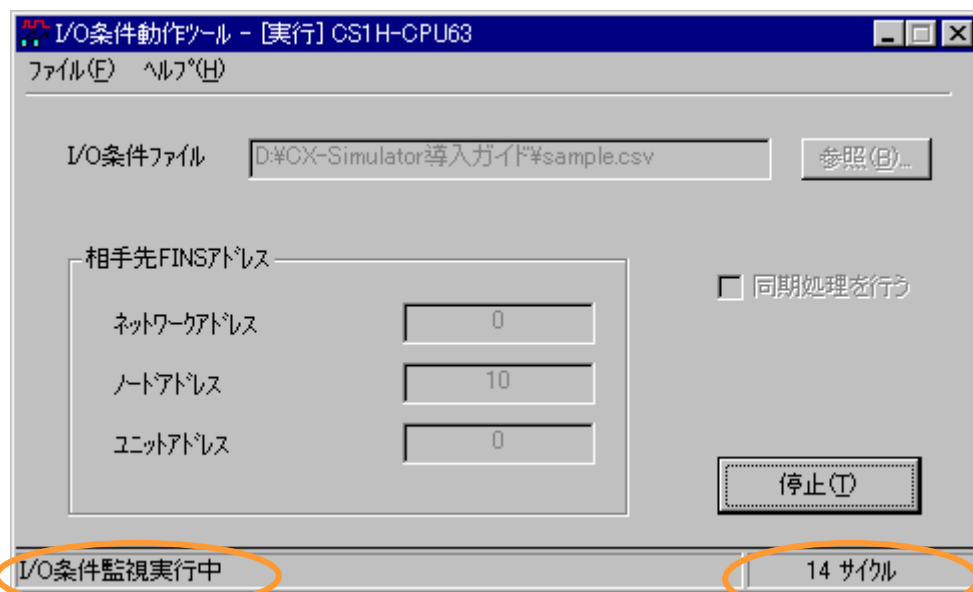
仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O フレーク設定
によるデバッグ

その他のデバッ
グ機能の紹介

開始(S)

開始ボタンを押すと、設定した条件が成立かどうかの I/O 条件監視が開始されます。



I/O 条件の監視が開始されると、「I/O 条件監視実行中」と表示され、サイクルが加算されていきます。

仮想 PLC のラダー実行が開始されていない場合は以下のように表示されます。このときは、仮想 PLC のラダー実行を開始してください。

プログラムモードにより待機中。連続実行してください。 0 サイクル

上記により、下記の2つの条件式の成立および、成立後の出力動作を開始しています。

No.	実行	条件式	遅延(ms)	出力式
0	D	5.0=ON	3000	0.1=ON and 0.2=OFF
1	D	5.1=ON	3000	0.2=ON and 0.1=OFF

サンプルプログラムを
使ったデバッグ

仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

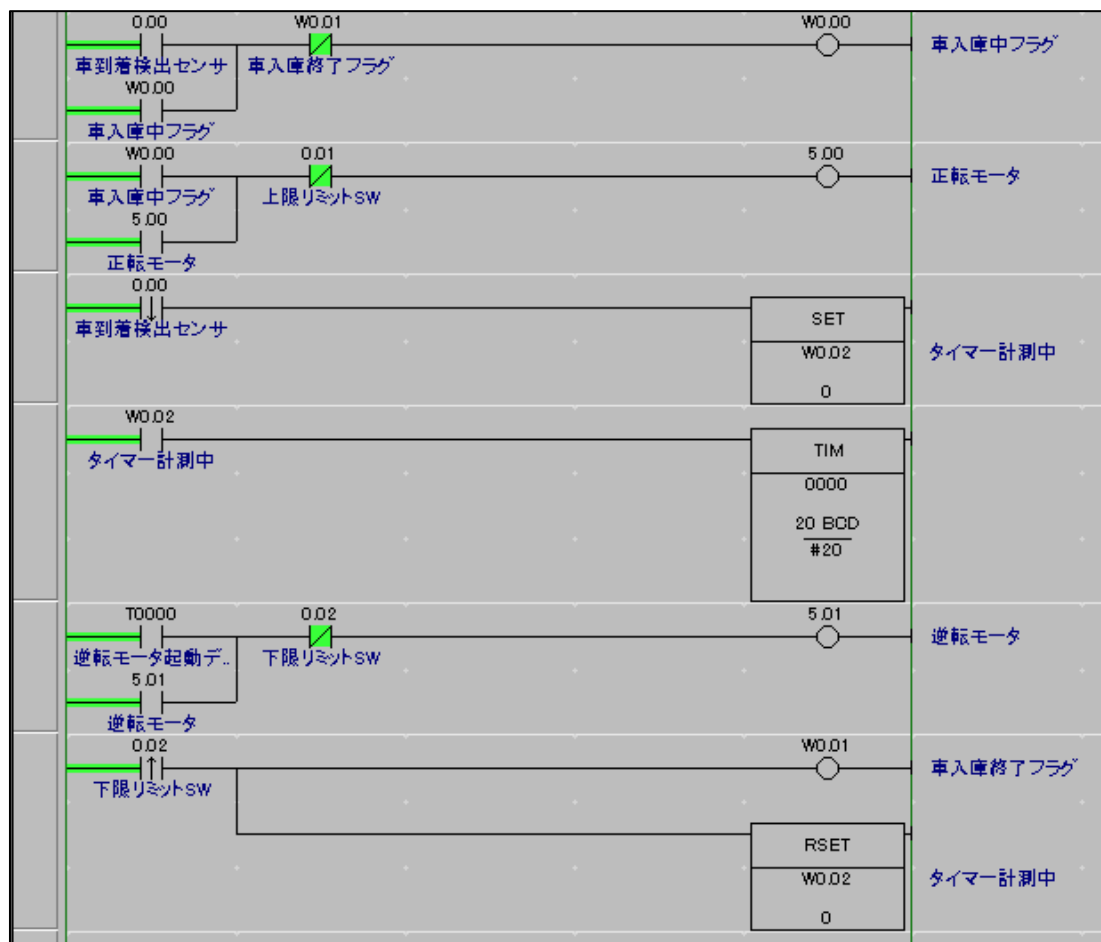
その他のデバッ
グ機能の紹介



または、
CX-Programmerの
[PLC] | [モニタ] | [モニタ
ング]をメニューから選択し
ます。



■ CX-Programmer のラダーウインドウを表示し、「シャッター昇降処理」を表示し、導通モニタを行います。



これまでの操作により、仮想 PLC によりラダーが実行されており、I/O 条件動作で設定した条件成立を監視している状態になっています。
これ以降は、実際に車の到着、ゲート通過を擬似入力し、ラダープログラムのデバッグを行います。



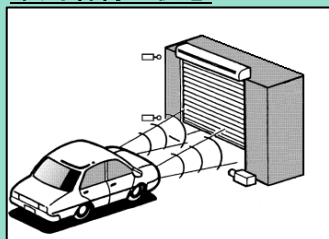
サンプルプログラムを
使ったデバッグ

仮想外部入力に
よるデバッグ

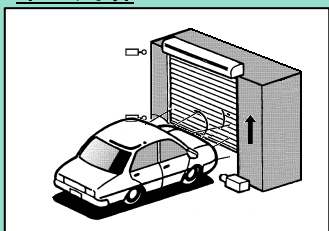
I/O ブレーク設定
によるデバッグ

その他のデバッ
グ機能の紹介

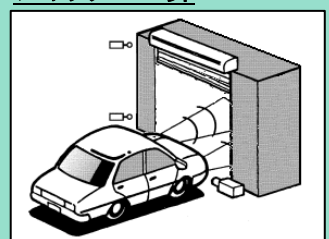
車到着待ち状態



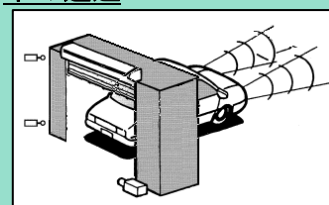
車の到着



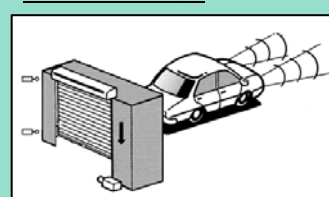
シャッター上昇



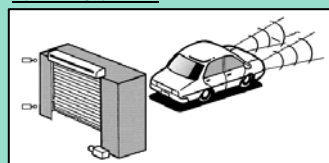
車の通過



シャッター下降



車入庫完了



4-2-6 仮想外部入力を使ったプログラムデバッグ操作例

以下の処理の流れを順に確認していきます。

①車到着待ち状態



②車の到着



③シャッター上昇開始



④3秒経過後



⑤シャッター上昇完了



⑥車の通過



⑦2秒経過後



⑧シャッター下降開始



⑨3秒経過後



⑩シャッター下降完了



⑪車入庫完了

CX-Programmerにより、車到着検出センサ(000000)をセットします。

I/O条件動作で設定した条件式および出力式により、上昇モータ(000500)がONし、3秒後(シャッター上昇完了後)、上限リミットSWをONさせます。

CX-Programmerにより、車到着検出センサ(000000)をリセットします。

ラダープログラムにより、車通過後、2秒をカウントします。

I/O条件動作で設定した条件式および出力式により、下降モータ(000501)がONし、3秒後(シャッター下降完了後)、下限リミットSWをONさせます。

ラダープログラムにより、車入庫数をカウントします。

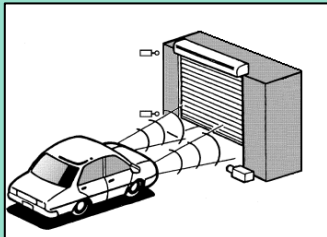
サンプルプログラムを使ったデバッグ

仮想外部入力によるデバッグ

I/O ブレーク設定によるデバッグ

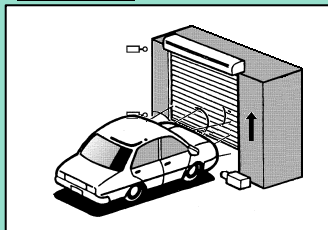
その他のデバッグ機能の紹介

車到着待ち状態



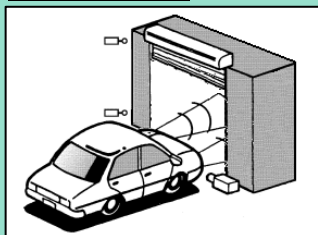
接点 0.00 をクリック後、右クリックし、[セット/リセット] | [セット] を選択します。

車の到着



車到着検出センサ (0.00) を ON させることにより、正転モータ (5.00) が ON します。

シャッター上昇

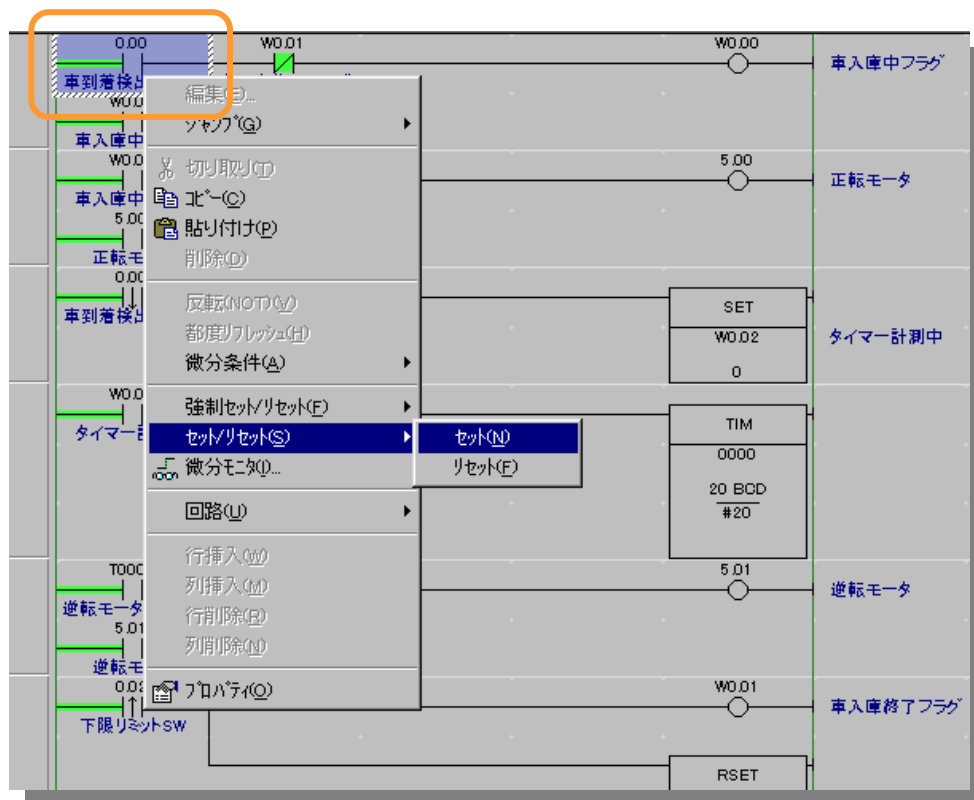


車到着の擬似入力による動作確認

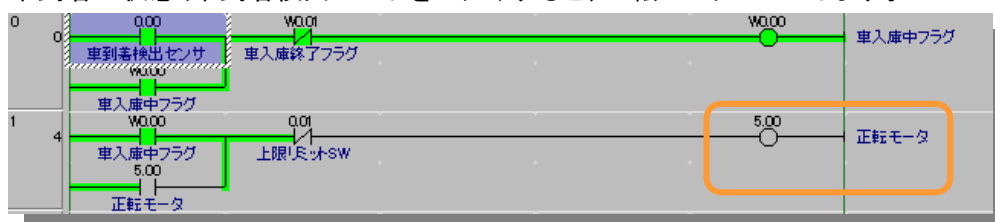
これ以降は、処理の流れに従ってプログラムデバッグを始めていきます。

まず、車の到着待ち状態から車到着の状態を、CX-Programmer のセット機能により行っていきます。

車到着の状態を、車到着検出センサ (000000) を ON することにより行います。

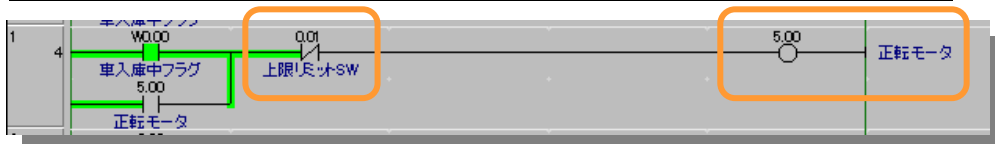


車到着の状態 (車到着検出センサをセット) すると、正転モータが ON します。

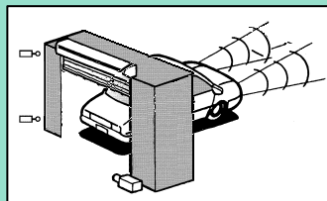


動作しない場合は、仮想 PLC の動作モードを一旦プログラムモードに切り替えた後、再度同じ操作を行ってください。

3秒経過後、シャッターが上限リミット SW を ON させ、正転モータが OFF します。
(I/O 条件動作で設定した条件式と出力式により、上限リミット SW を ON させます。)



車の通過



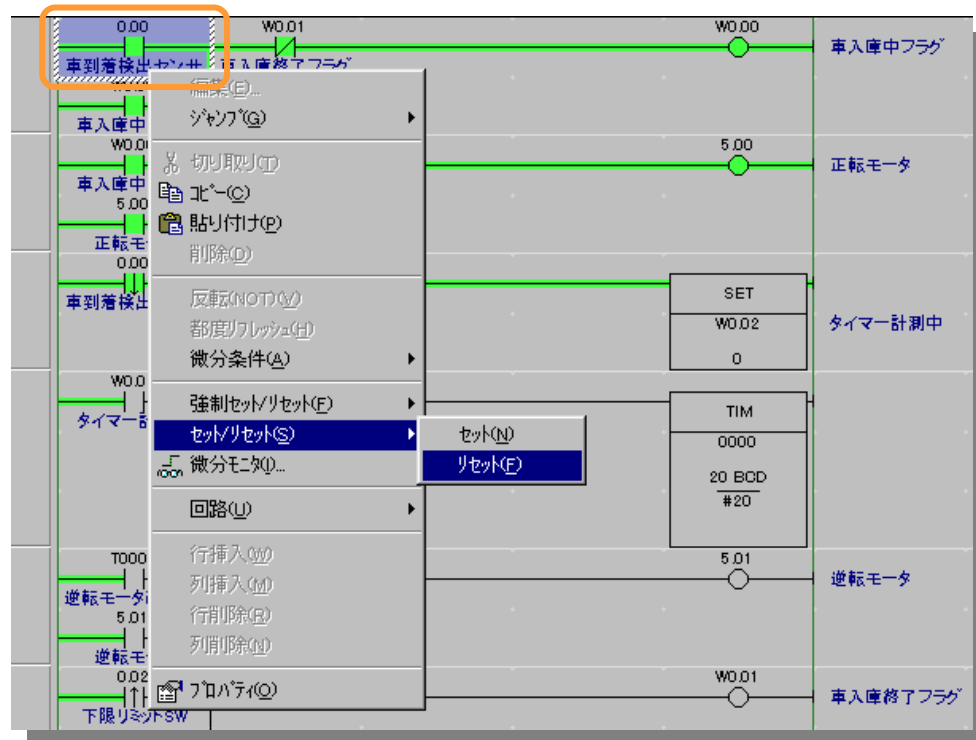
接点0.00をクリック後、右クリックし、[セット/リセット] | [リセット]を選択します。



車通過後の擬似入力による動作確認

次は、車がシャッターを通過する状態を、CX-Programmer のリセット機能により行っていきます。

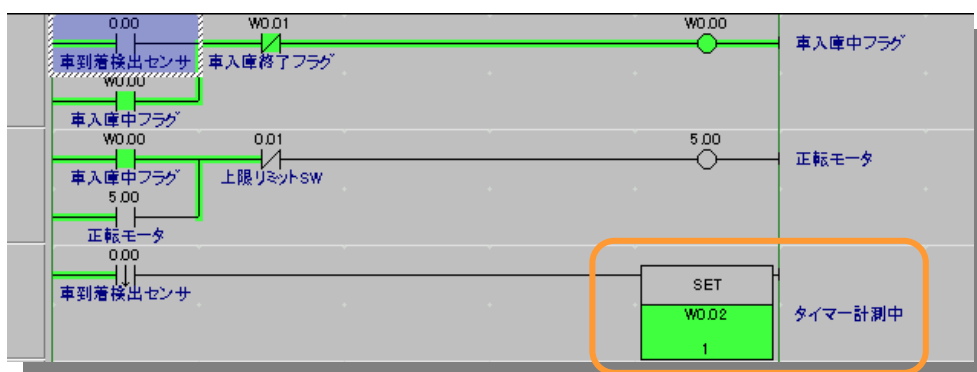
車通過の状態を、車到着検出センサ(0.00)を OFF することにより行います。



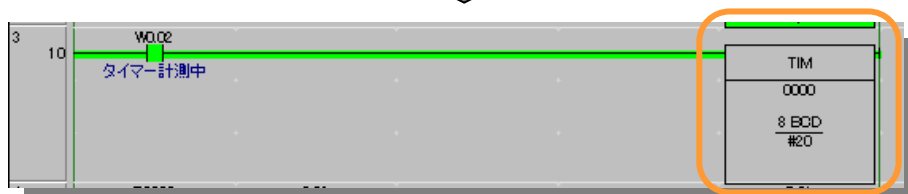
車到着検出センサ(0.00)をOFFさせることにより、タイマー計測中フラグ(W0.02)がONします。



車通過の状態(車到着検出センサをリセット)すると、タイマー計測中フラグが ON します。

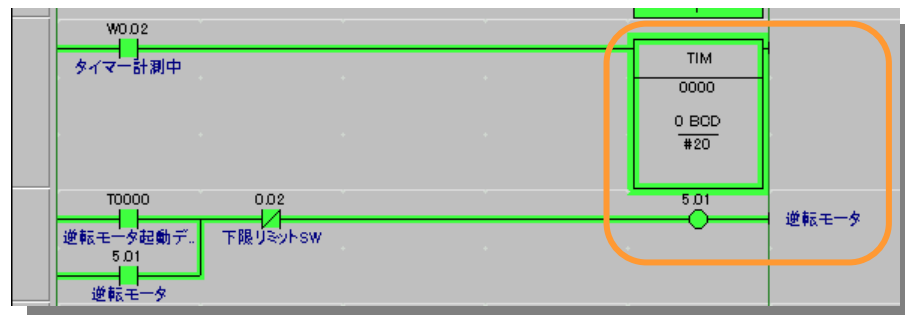


タイマーが計測を開始します。

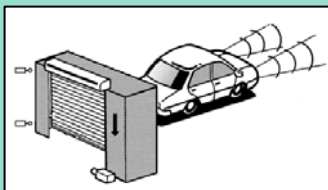


タイマーが2秒の計測を
完了後、逆転モータ
(5.01)がONします。

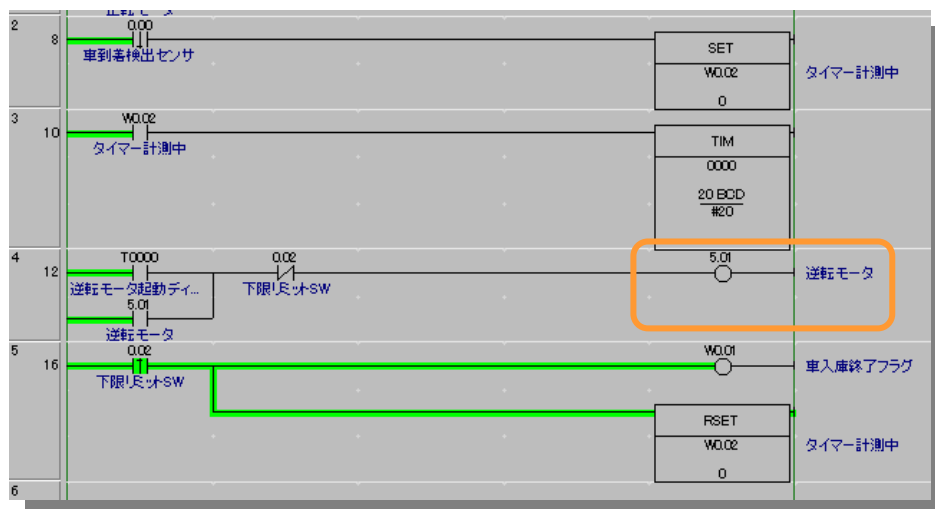
タイマーが2秒計測すると、タイマーフラグが ON し、逆転モータが ON します。



シャッター下降



3秒経過後、シャッターが下限リミット SW を ON させ、逆転モータが OFF します。
(I/O条件動作で設定した条件式と出力式により、下限リミットSWをONさせます。)



以上の操作により、車到着から車通過までの一連の動作をデバッグすることができます。

このように、車の到着、通過の状態を CX-Programmer のセット／リセットの機能により行うことができます。

また、I/O 条件動作により、シャッターの上昇／下降動作を自動的に作り出すことができます。

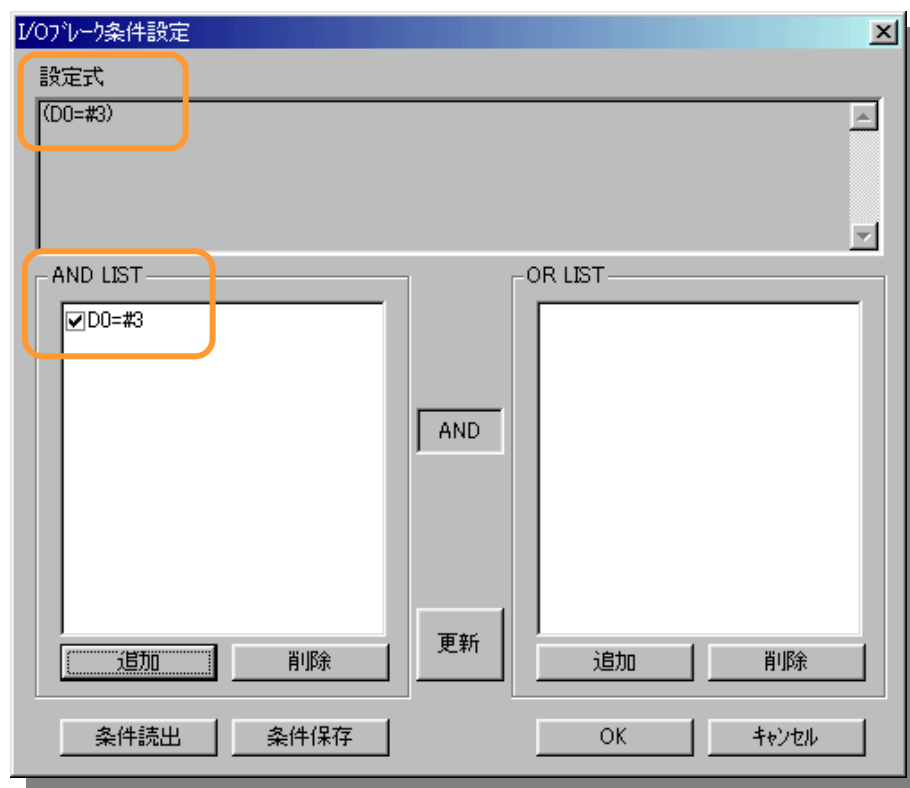
4-3 I/Oブレーク条件設定によるデバッグ

CX-Simulator では、例えば入庫した車の台数がある値になったときにプログラムを停止させることができます。これは、I/O メモリの状態を監視し、設定した条件が成立したときにブレークする機能です。

4-3-1 I/Oブレーク条件の設定内容

ここでは、I/O ブレーク条件設定を使って、車の入庫数が3台になったときにプログラムを停止させる方法について説明します。

車の入庫完了数の格納メモリを D0(データメモリの0チャンネル)とします。

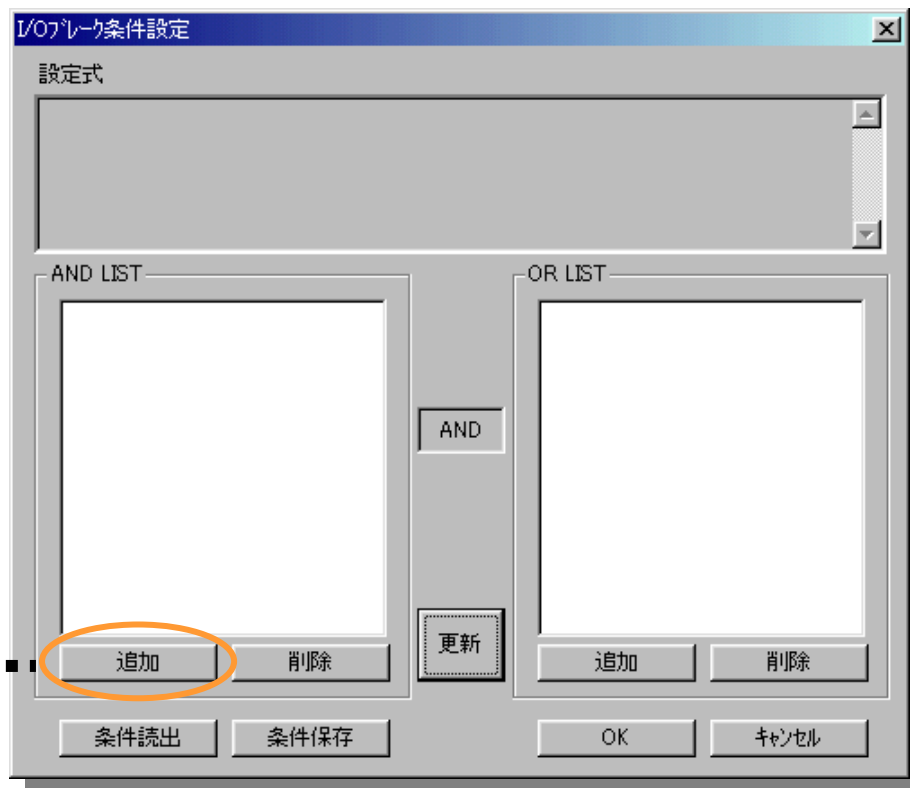


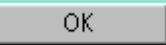
I/O ブレーク条件設定での設定

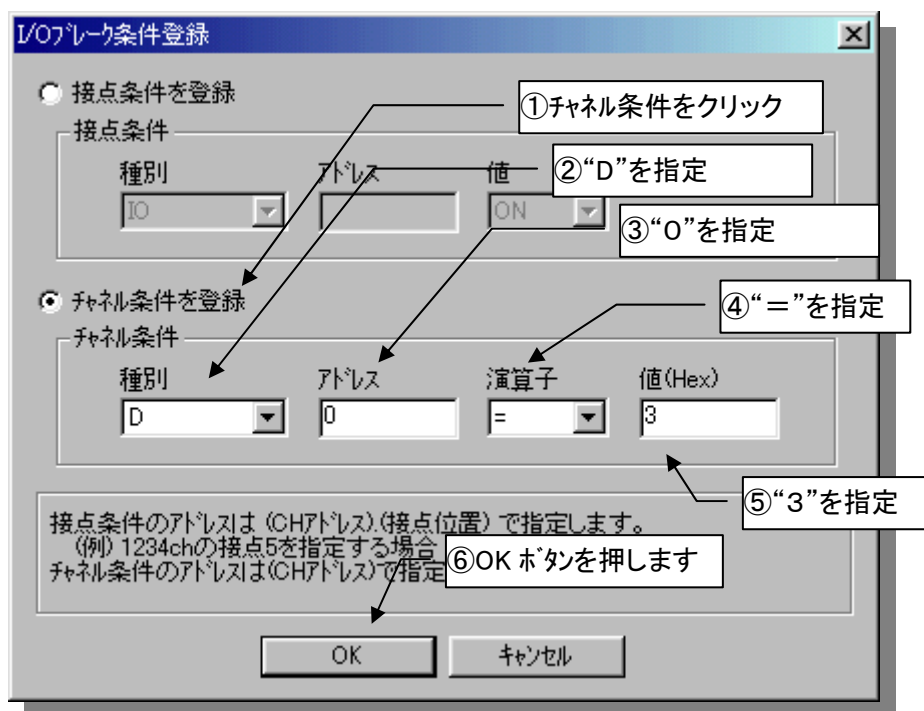
4-3-2 I/Oブレーク条件を設定する

デバッグコンソールから I/O ブレーク条件設定を起動します。





- ①チャンネル条件を登録をクリックします。
- ②種別を“D”にします。
- ③アドレスを“0”にします。
- ④演算子を“=”にします。
- ⑤値を“3”にします。
- ⑥  を押します。



リストに登録された式を
チェックします。
(式を有効にします。)



OK

リスト(AND LIST)に登録されます。



これで、車入庫完了数(D0 の値)が3台(Hex: #0003)になったときに、プログラムの実行が停止します。

I/O ブレーク条件設定により、あるアドレスの値が指定した値になると、プログラムの実行を一時停止させることができます。

これにより、条件が成立したときの I/O メモリの状態を確認することができます。

CX-Programmer のウォッチウインドウや PLC メモリ機能と併用すると一時停止した状態で、すべての I/O メモリの状態を確認することができます。

サンプルプログラムを
使ったデバッグ

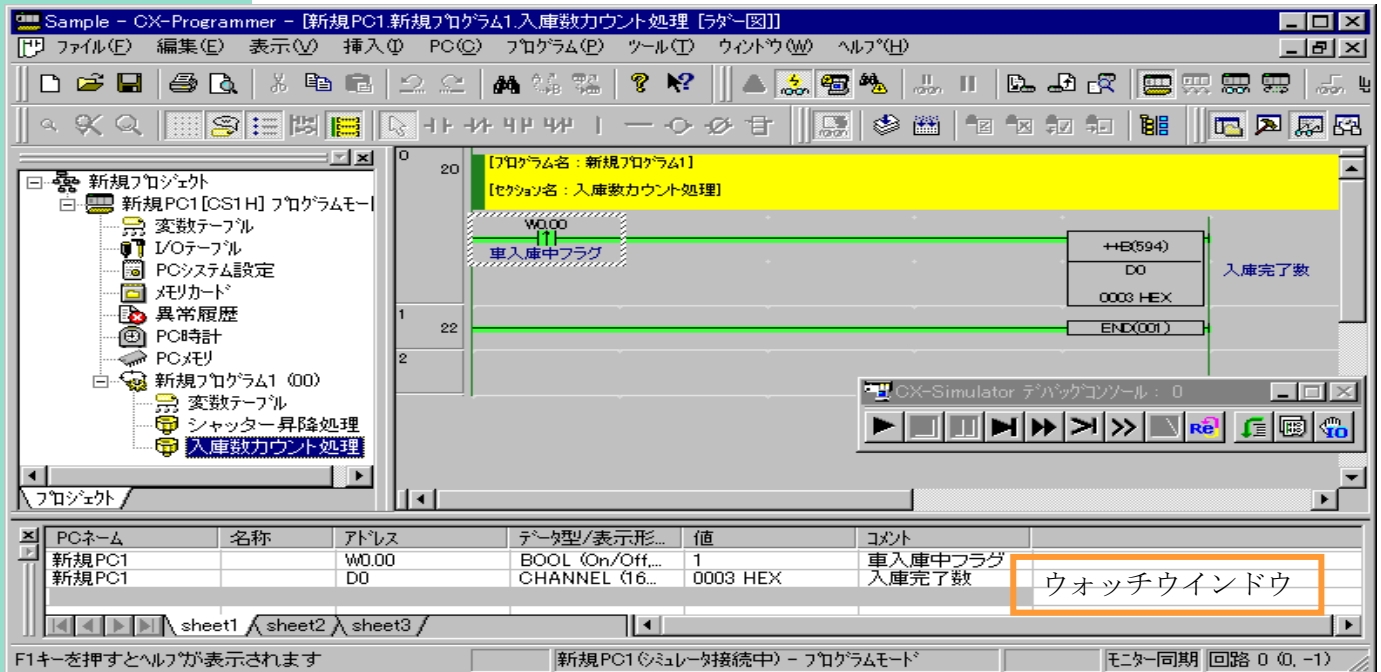
仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

その他のデバッ
グ機能の紹介

4-3-3 I/Oブレーク条件を使ったプログラムデバッグ操作例

あらかじめサンプルプログラムの「入庫数カウント処理」をダブルクリックしてラダーモニタ表示にしておきます。



ウォッチウインドウの表示
は、**Alt** を押しなが
3 を押します。■■■■■

CX-Programmer のセット／リセット機能により、車の到着、通過の動作を行います。
ここでは、ウォッチウインドウ(I/O モニタ機能)の操作で行います。
あらかじめウォッチウインドウを表示します。



事前に仮想 PLC を実行させておきます。



サンプルプログラム
を使ったデバッグ

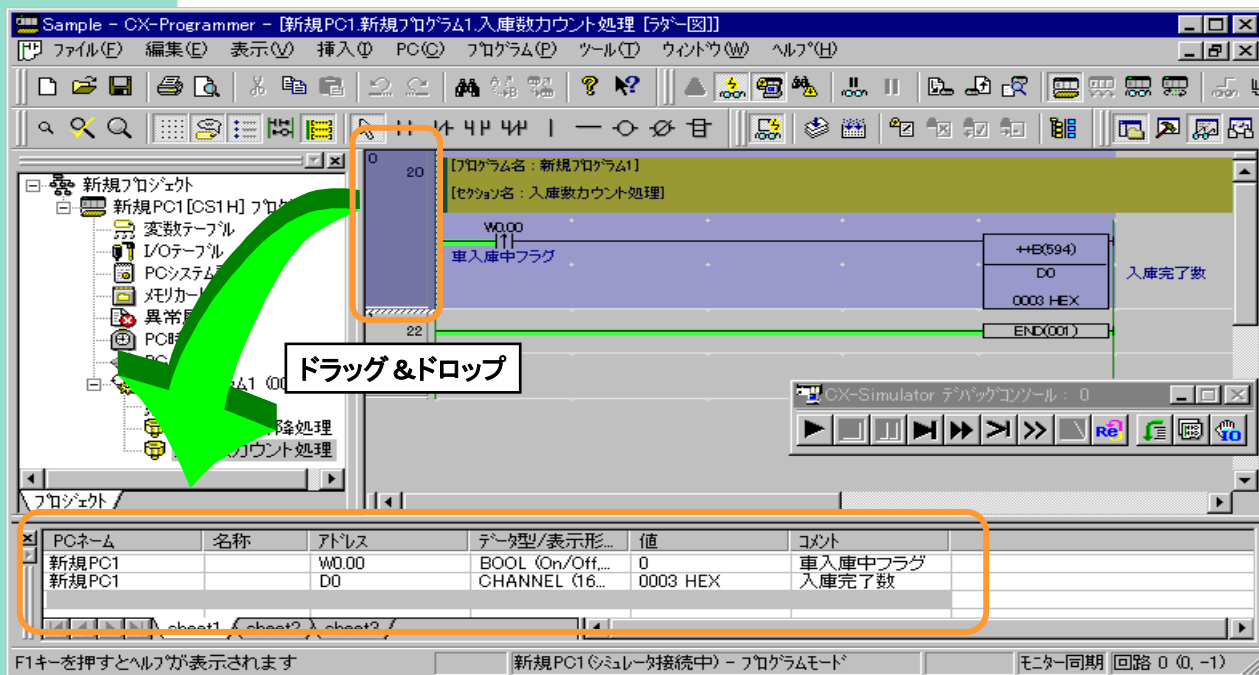
仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O プレーク設定
によるデバッグ

その他のデバッ
グ機能の紹介

ウォッチウインドウへのアドレス登録

このサンプルプログラムでは、車入庫中フラグ(W0.00)の立上がりにより入庫数カウント(D0)に入庫数をカウントしていますので、ウォッチウインドウにこれら2つのアドレスを登録します。アドレスの登録は、ラダーウインドウからのドラッグ & ドロップの操作で行うことができます。

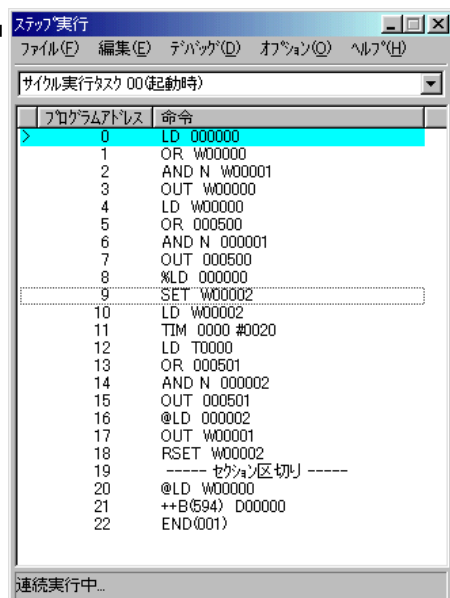


モニタしたいアドレスのウォッチウインドウへの登録は、ラダーウインドウからのドラッグ & ドロップ操作で簡単に行うことができます。登録は、回路単位だけでなく、個々の接点・コイル、応用命令だけでも同様の操作で登録することができます。また登録したアドレスに対して、セット/リセットや現在値変更の操作も簡単に行うことができます。

事前にステップ実行画面を表示しておきます。

(現在、「連続実行中」と表示されています。)

デバッグコンソール内の
アイコンをクリックしま
す。



ウォッチウインドウに登録されているD0をダブルクリックします。
(または、D0を選択後、リターンキーを押します。)

値に“0”を入力し、リターンキーを押します。

D0の値が“0000 HEX”と変更されます。

まず、入庫完了数(D0)の値を“0”(初期化)します。

PCネーム	名称	アドレス	タイプ	値	コメント
新規PC1		W0.00	BOOL	0	車入庫中フラグ
新規PC1		D0	CHANNEL	0005 HEX	入庫完了数

新しい値を設定

アドレス(A): D0

データ型(D): CHANNEL

値(V): 0

0 ~ 65535

設定

キャンセル

PCネーム	名称	アドレス	タイプ	値	コメント
新規PC1		W0.00	BOOL	0	車入庫中フラグ
新規PC1		D0	CHANNEL	0000 HEX	入庫完了数

ウォッチウインドウに登
録されている W0.00 をダ
ブルクリックします。



値に“1”(セット)を入力
し、リターンキーを押しま
す。



入庫完了数(D0)が
“0001 HEX”に加算さ
れます。



ウォッチウインドウに登
録されている W0.00 をダ
ブルクリックします。



値に“0”(リセット)を入力
し、リターンキーを押しま
す。

I/Oブレークによる一時停止(車到着／車通過の擬似入力)

車到着動作を行うために、W0.00 をセットします。



PCネーム	名称	アドレス	タイプ	値	コメント
新規PC1		W0.00	BOOL	1	車入庫中フラグ
新規PC1		D0	CHANNEL	0001 HEX	入庫完了数



車通過動作を行うために、W0.00 をリセットします。

D0 の値が“0003”にな
るまで繰り返します。



入庫完了数(D0)が“0003”になると、ステップ実行画面の下部の表示が、「I/O ブレークによ
る一時停止」に変化し、プログラム実行が停止します。

サンプルプログラムを
使ったデバッグ

仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

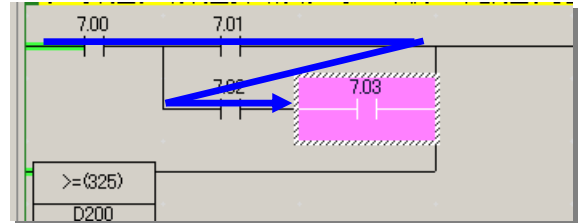
その他のデバッ
グ機能の紹介

4-4 その他のデバッグ機能の紹介

シミュレータを使ったデバッグを手軽に行うための機能を、ラダープログラムでの使用例で紹介します。

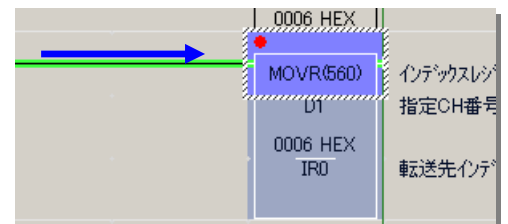
ステップ実行機能

プログラムを 1 命令毎に実行させることができます。プログラムの実行途中のモニタが可能になります。



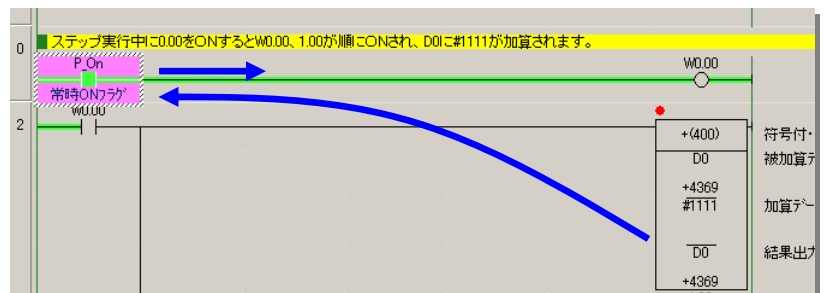
ブレークポイントの設定

複数のブレークポイントの設定や、I/O メモリの状態によるブレーク条件の設定により、プログラムを任意の場所、条件で一時的に停止させることができます。



スキャン再実行機能

プログラムの状態を何度でも同じ状態で繰り返すことができます。



ブレークポイントの設定、連続実行、ステップ実行の操作

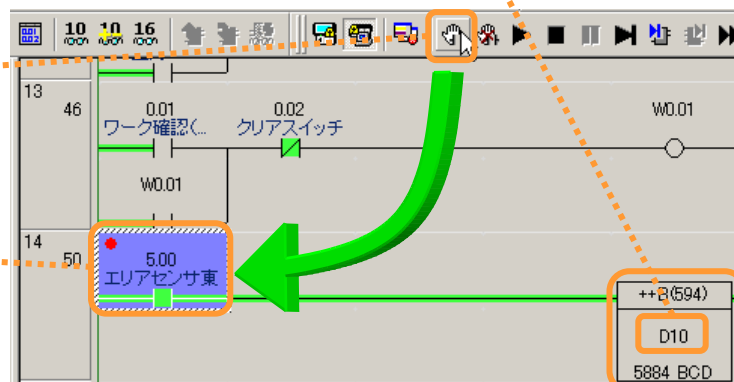
例として、プログラム実行中のあるタイミングでのメモリの状態を確認する方法を説明します。

①ブレークポイントの設定

このメモリの値を
確認します。

確認する命令の手前の
ステップで、ブレーク設定
ボタンをクリックします。

ブレークポイントマークが
表示されます。



CX-Programmer のツールバー



サンプルプログラムを
使ったデバッグ

仮想外部入力に
よるデバッグ

I/O ブレーク設定
によるデバッグ

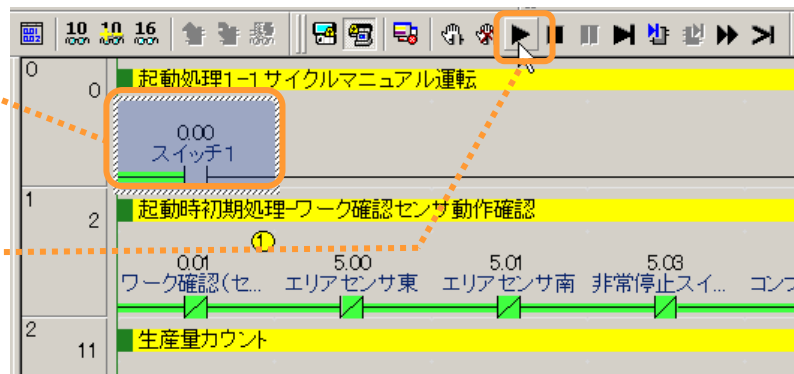
その他のデバッ
グ機能の紹介

②シミュレーションの実行

プログラムの先頭にカー
ソルを移動します。

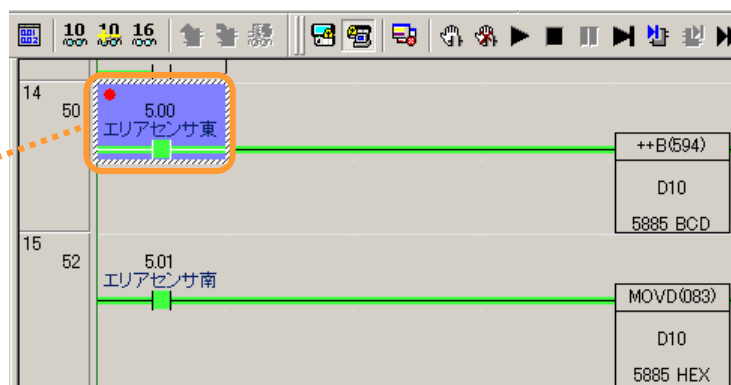


実行ボタンをク
リックします。



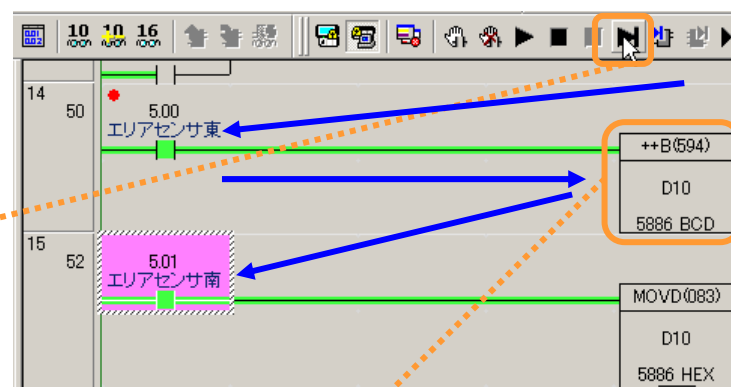
③ステップ実行

ブレークポイントを
設定した接点で、プ
ログラムの実行が
一時停止されます。



④値の確認

ステップ実行ボタンをクリッ
クするごとに、1 ステップず
つ、プログラムが実行され
ます。



②～④を繰り返すことで任意のタイミ
ングの値の変化を確認できます。ステップ
ごとの処理の結果を確認できます。

第5章

CX-Simulator メニューからの起動

CX-Simulator メニューからの CX-Simulator の起動、パソコン内への仮想 PLC 作成の設定方法および CX-Simulator の終了方法について説明します。

CX-Simulator メニューから仮想 PLC を作成することにより、以下の機能を使用することができます。

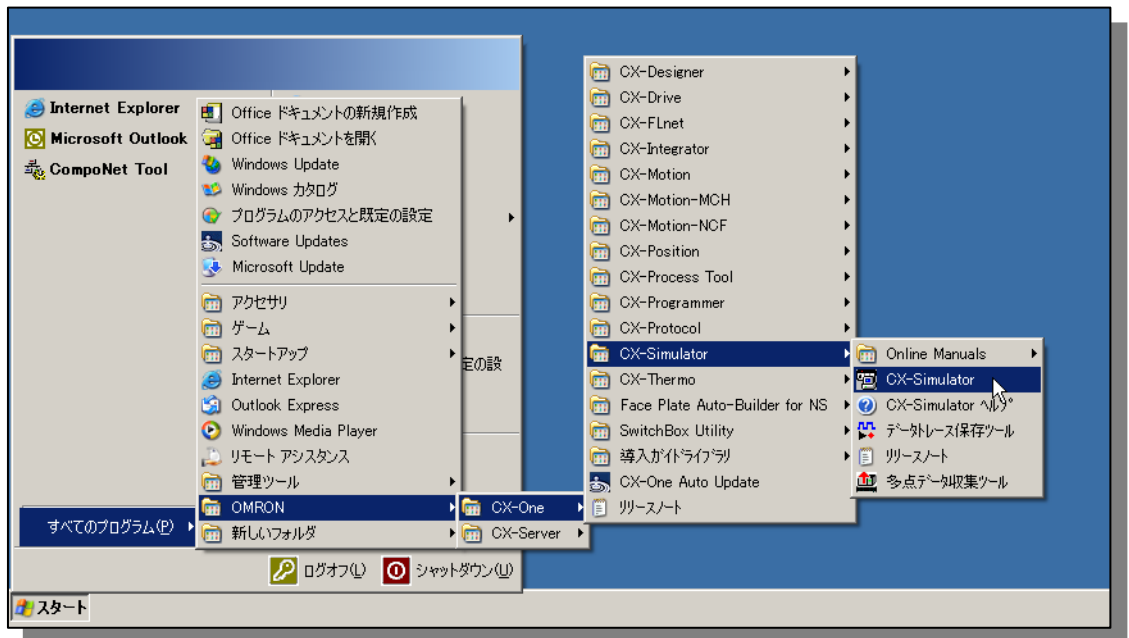
操作の詳細については、「CX-Simulator オペレーションマニュアル」を参照してください。

- ・PT などと接続するためのシリアル通信
- ・ネットワーク通信命令によるネットワーク通信
- ・I/O ユニートを登録しての I/O リフレッシュ時間の計測
- ・メッセージ命令やネットワーク通信命令のパソコン画面への表示
- ・仮想 PLC で送受信された FINS コマンドの通信ログの記録

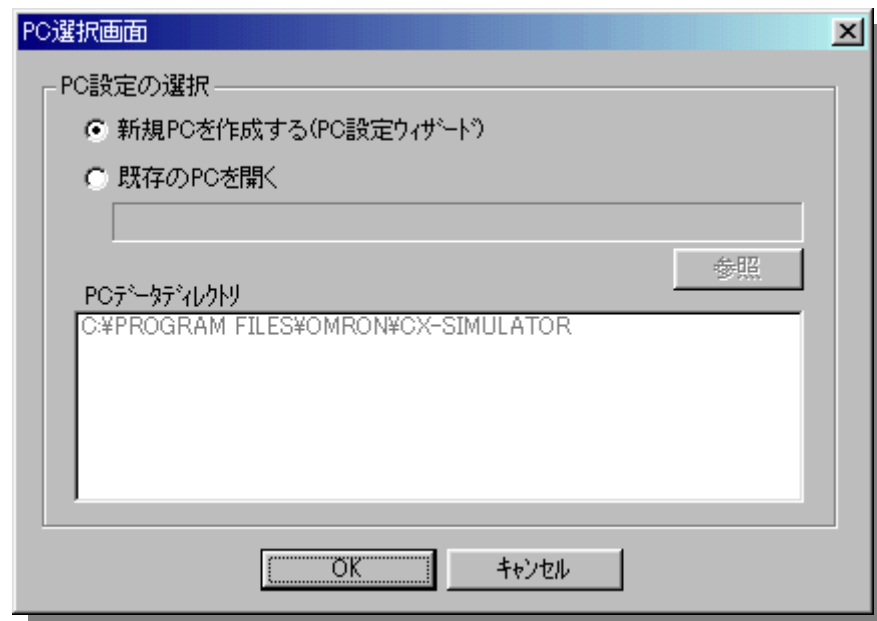
Windowsタスクバー
[スタート]
↓
[すべてのプログラム
(プログラム)]
↓
[OMRON]
↓
[CX-One]
↓
[CX-Simulator]
↓
[CX-Simulator]

5-1 CX-Simulatorの起動

Windows タスクバーから、CX-Simulator を起動します。



CX-Simulator の PC 選択画面とデバッグコンソールの2つの画面が表示されます。



CX-Simulator の
起動

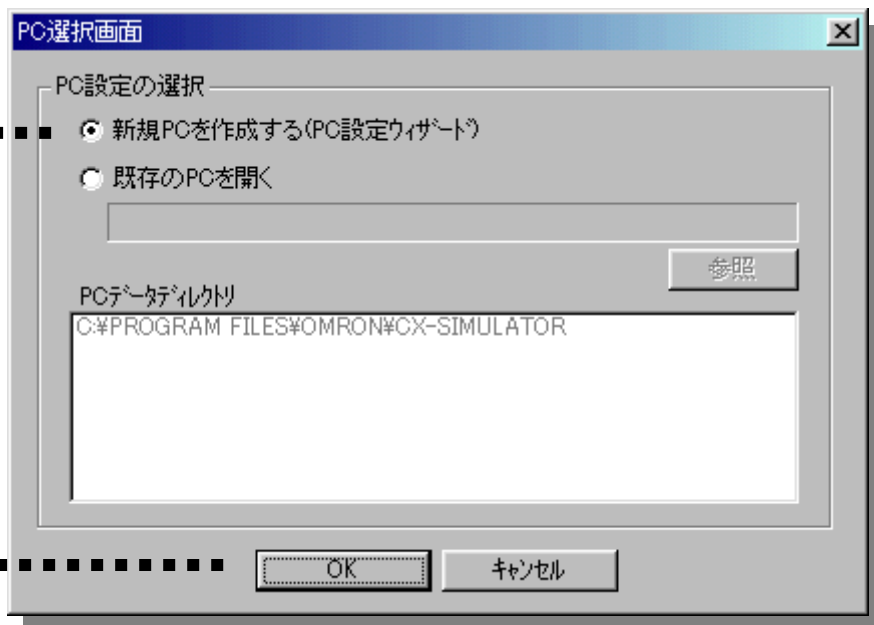
仮想 PLC の
作成

CX-Simulator の
保存と終了

5-2 仮想PLCの作成

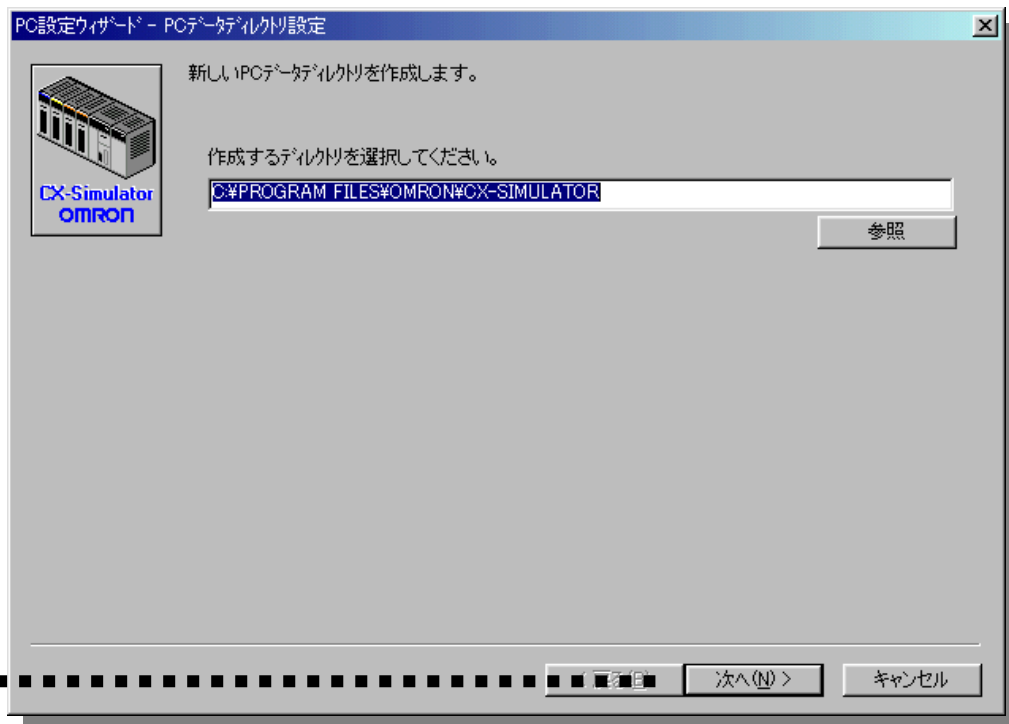
CX-Simulator 起動後に表示される PC 選択画面の内容に従い、仮想 PLC の作成を行います。

「新規PCを作成する」を
チェックします。 ■■■■■



データディレクトリの
指定

データを保存するディレクトリを設定します。ここではデフォルトのディレクトリとします。



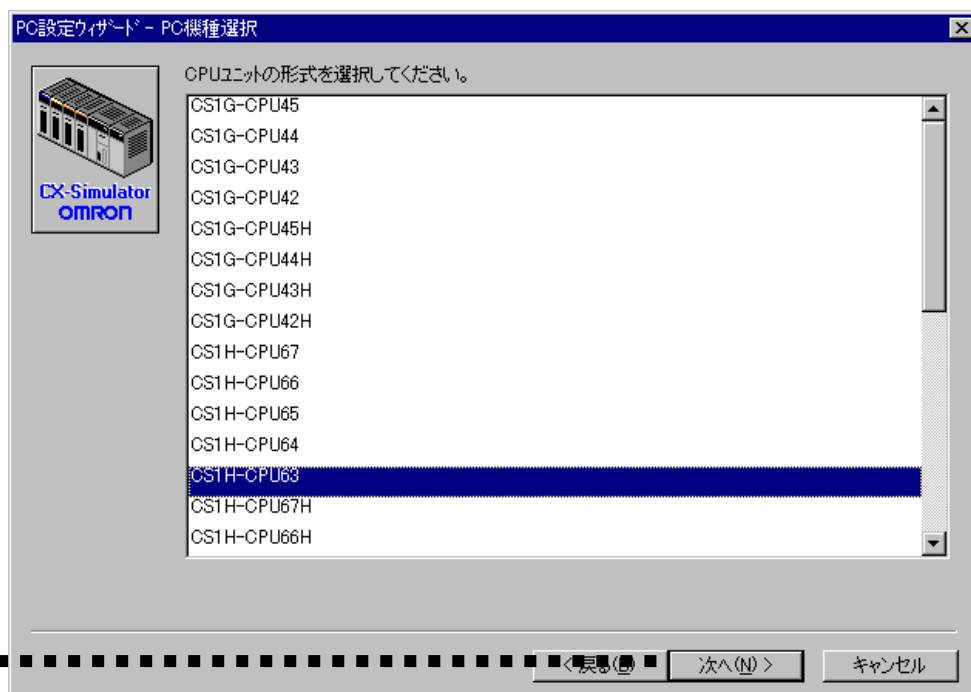
CX-Simulator の
起動

仮想 PLC の
作成

CX-Simulator の
保存と終了

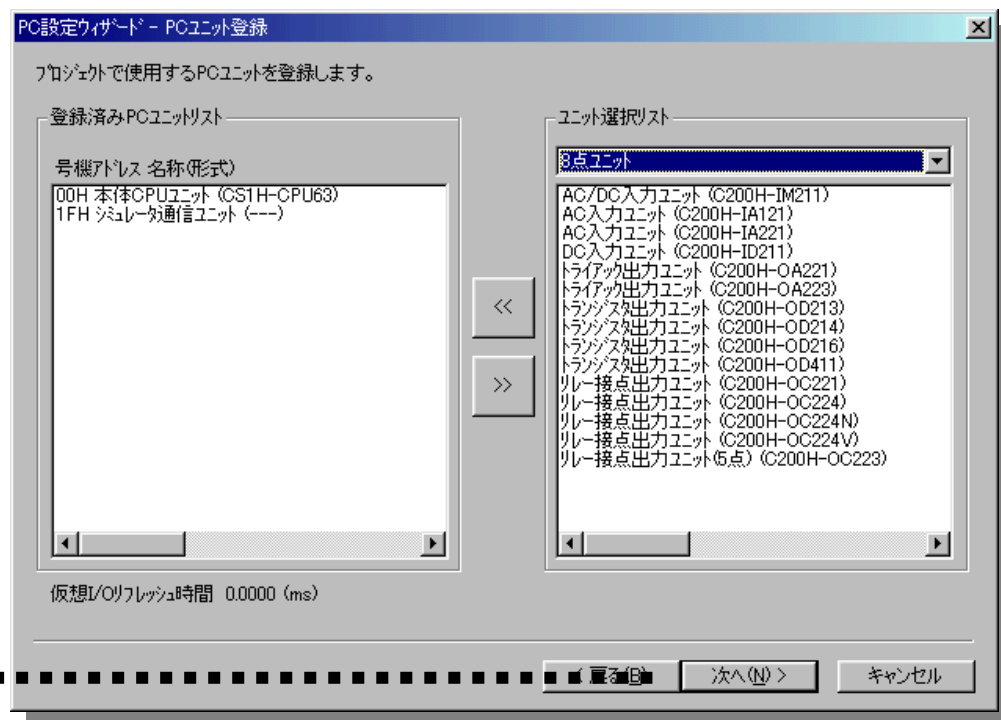
PLC機種選択

CPU ユニットの形式を指定します。ここでは、CS1H-CPU63 を指定します。



PLCユニット登録

I/O ユニット、高機能ユニットを指定することができます。実際に使用するユニットを登録しておくと、サイクルタイムの事前検証の精度が上がります。ここでは、何もユニットを登録しないことにします。



CX-Simulator の
起動

仮想 PLC の
作成

CX-Simulator の
保存と終了

ネットワーク通信設定

仮想 PLC に接続するための通信設定です。通常は変更しません。

PC設定ウィザード - ネットワーク通信設定

ネットワーク通信ユニットの通信設定を行います。

号機アドレス	ユニット名	自 FINS アドレス	通信動作設定
1FH	シミュレータ通信ユニット	0.10.31	-

編集

次へ(N) > キャンセル

シリアル通信設定

パソコンのシリアルポートを CPU ユニット内蔵のシリアルポートに見たてて、PT (プログラマブルターミナル) のような外部機器と接続することができます。ここでは、何も設定しないことにします。

PC設定ウィザード - シリアル通信設定

シリアル通信ポートの通信設定を行います。

号機アドレス	ポートNo.	COMポート名	通信動作設定	COMログ
00H	02	-	-	無効

編集

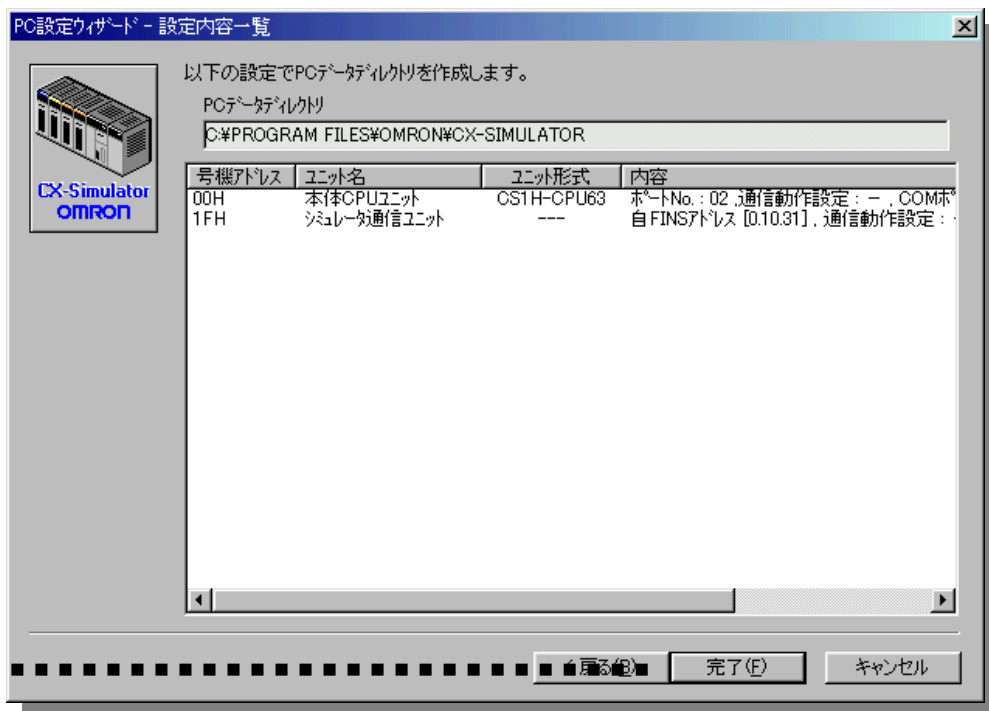
次へ(N) > キャンセル

CX-Simulator の
起動

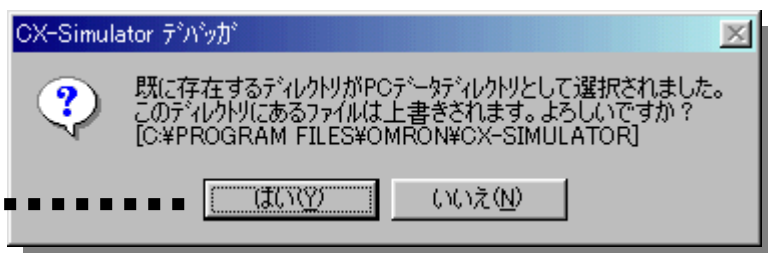
仮想 PLC の
作成

CX-Simulator の
保存と終了

設定内容一覧



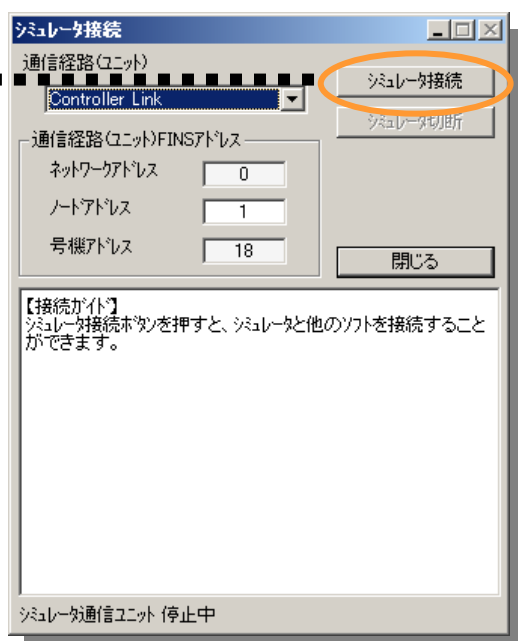
完了(F)



はい(Y)



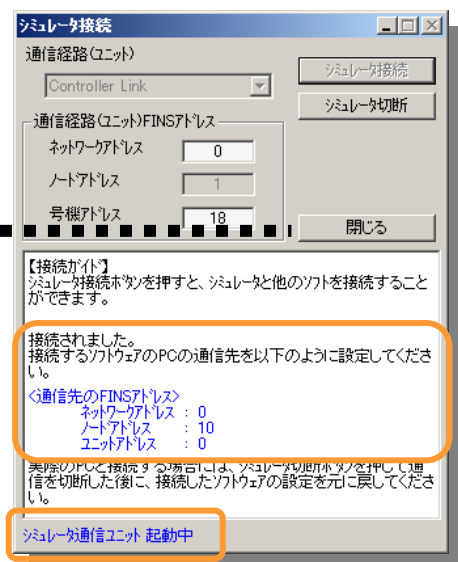
シミュレータ接続



CX-Simulator の
起動

仮想 PLC の
作成

CX-Simulator の
保存と終了



閉じる

仮想 PLC が作成されたことを確認後、ウィンドウを非表示にすることができます。

これで仮想PLCの作成は完了です。

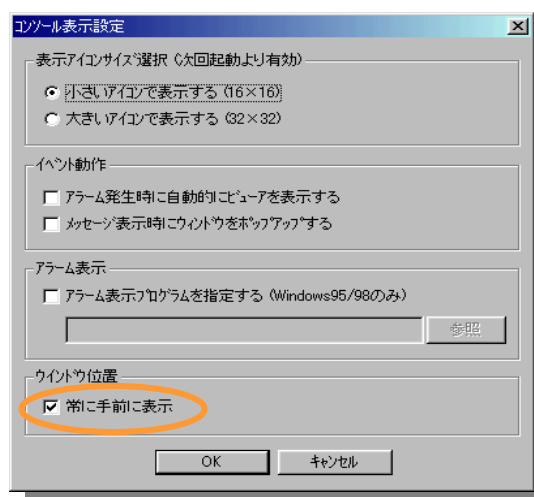
この状態で、パソコン内に仮想的な CS1H-CPU63 が存在しています。

仮想 PLC が作成されると、デバッグコンソール(上記右)の「NETWORK」が点滅し始めます。

仮想 PLC は、ネットワークアドレス:0、ノードアドレス:10として、パソコン内に作成されています。CX-Programmer Ver.3.0以降を使用することにより、プロジェクトのPLC機種を、この場合 CS1H-CPU63 に合わせておけば、この方法で作成した仮想 PLC に対しても、面倒な通信設定を合わせることなく、「シミュレータオンライン接続」機能が使用できます。

CX-Simulatorコンソール表示設定

各種画面を設定することができます。「常に手前に表示」にチェックしておくと便利です。

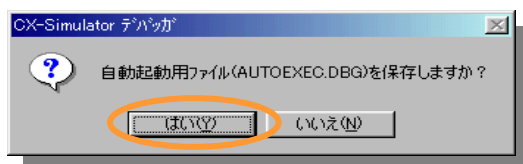


デバッグコンソール画面の
[ファイル] | [システム終了]
を選択します。



5-3 CX-Simulatorの保存と終了

設定した仮想 PLC のデータの保存と終了方法を説明します。



本誌には主に機種のご選定に必要な
内容を掲載し、ご使用上の注意事項等は
掲載しておりません。
ご使用上の注意事項等、
ご使用の際に必要な内容につきましては、
必ずユーザーズマニュアルをお読みください。

- 本誌に記載の標準価格はあくまで参考であり、確定されたユーザ購入価格を表示したものではありません。
本誌に記載の標準価格には消費税が含まれておりません。
- 本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性を
ご確認の上、ご使用ください。
- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・
安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の
場合は、定格・性能に対し余裕を持った使い方やフェールセーフ等の安全対策へのご配慮をいただくとともに、当社
営業担当者までご相談いただき仕様書等による確認をお願いします。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は
非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

- 製品に関するお問い合わせ先
お客様相談室

0120-919-066

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 055-982-5015 (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

- FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX 055-982-5051 / www.fa.omron.co.jp

- その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社
担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページで
ご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は