OMRON

印刷物はありません

1
概要

2
本ソフトの
基本的な操作

3
各タブの
操作方法

4
付録

I
索引

サーマック　シミュレータ

オペレーションマニュアル

SGTD-744B

目次

はじめに

概要 3
特長 3
ご使用に際してのご承諾事項 4
安全上の要点 6
使用上のご注意 6
マニュアル改訂履歴 7
関連マニュアルおよび取扱説明書 8
Thermac Simulator Ver1.10 を使用するに当たって 2-8

第 1 章 概要

1-1　使用条件 1-1
1-2　USB- シリアル変換ケーブルでの温度調節器との接続 1-3

第 2 章 本ソフトの基本的な操作

2-1　各部の名称と機能 2-1
2-2　ファイルについて 2-2
2-3　基本的な作業 2-3

第 3 章 各タブの操作方法

3-1 設定 3-1
3-1-1 新たに温度調節器を使用する 3-1
3-1-2 設定済みの温度調節器を使用する 3-2
3-1-3 他社ログファイルを使用する 3-3

3-2 ロギング 3-5
3-2-1 ログデータを収集する 3-6
3-2-2 他社ログファイルを読み込む 3-8
3-2-3 グラフのスケールを調整する 3-9

3-3 モデル作成 3-10
3-3-1 モデルを作成する 3-11
3-3-2 グラフのスケールを調整する 3-12

3-4 PID シミュレーション 3-13
3-4-1 PID 定数を調整する 3-14
3-4-2 オートチューニング (AT) を行う 3-15
3-4-3 PV 波形の立ち上がりを調整する 3-16
3-4-4 SP を変更する 3-17
3-4-5 調整中の波形を比較する 3-18
3-4-6 波形の情報を確認する 3-19
3-4-7 グラフのスケールを調整する 3-19
3-4-8 PV 波形を拡大表示する 3-20
3-4-9 シミュレーションの条件を変更する 3-21
3-4-10 シミュレーション結果を温度調節器に書き込む 3-24

第 4 章 付録

ログデータ収集時のフェーズ移行 4-1

索引

はじめに

概要

「サーマック　シミュレータ」（以下、本ソフト）は、温度調節器「形 E5 □ C シリーズ」の温度制御をシミュレーションするソフトウェアです。

特長

温度調節器のパラメータ調整は、装置を稼働させて結果を確認するため、時間がかかる場合があります。しかし、本ソフトを利用すれば、パソコン上で装置温度をシミュレーションするため、装置を稼働させずに瞬時に調整結果を確認できます。
また、本ソフト 1 つでシミュレーションに必要なパラメータの設定、ログデータの収集、シミュレーションまで行うことができます。
さらに、微分時間 D を自動で最適調整する機能や、調整前後のシミュレーション結果を比較する機能によって、簡単にパラメータを調整することができます。

ご使用に際してのご承諾事項

（重要）このソフトウェアをインストールする前に以下の注意事項とソフトウェア使用許諾契約書をよくお読みください。

このソフトウェアを使用可能な状態にされる時点で（ダウンロード、インストールその他の行為を含みますがこれらに限定されません。）、お客様は以下のソフトウェア使用許諾契約（以下「本契約」といいます。）に同意されたものとみなします。もしお客様が同意されない場合、ソフトウェアをご使用いただくことができませんので、CD 等の記録媒体を未使用のままオムロンにご返却いただくか、ウェブサイトからのダウンロードを中止してください。

● ソフトウェア使用許諾契約書

本契約は、オムロン株式会社（以下「オムロン」といいます。）がお客様（以下「使用者」といいます。）にソフトウェアを使用許諾する条件を定めたものです。

（1）本契約にいう「ソフトウェア」とは、オムロン製温度調節器 形 E5 □ C シリーズの温度調節シミュレーションに使用されるコンピュータ・プログラムおよびその関連する技術資料等ならびにそれらの修正、改良版のすべてを含みます。ソフトウェアの著作権、特許権、その他の知的財産権はオムロンまたはオムロンに使用許諾をしている第三者に帰属し、本契約により使用者に移転することはありません。

（2）オムロンは、使用者が自己の保有するコンピュータのみで、オムロン製温度調節器 形 E5 □ C シリーズの温度調節シミュレーションをする目的でソフトウェアを使用する非独占的権利を許諾します。また、使用者は本契約の他、取扱説明書、その他一切の添付書類の記載事項も遵守の上でソフトウェアを使用しなければなりません。

（3）使用者は、ソフトウェアをオムロンの事前の書面による同意なしに第三者に再使用許諾、ウェブサイト等へのアップロード、譲渡、貸与またはその他これに類する行為をすることはできません。また、オムロンの事前の書面による同意なしに本契約上の地位または権利義務を第三者に譲渡することもできません。

（4）使用者は、ソフトウェアのバックアップ目的のためにのみソフトウェアを複製することができます。使用者はソフトウェアの改変、逆コンパイル、逆アセンブル、リバースエンジニアリングおよびそれに類する行為を行うことはできません。

（5）使用者は、ソフトウェアの内容について本契約期間中およびその終了後も秘密として保持し、第三者に開示しないものとします。

（6）オムロンは使用者に通知することなくいつでもソフトウェアの修正、バージョンアップ等（以下「修正等」といいます。）をすることができます。修正等したソフトウェアを使用者に提供するか否かはオムロンが選択できるものとします。

（7）

（1）ソフトウェアは無償で提供されるため、何らの保証のない現状有姿のまま提供されます。オムロンは、ソフトウェアおよびその使用結果に関する欠陥、バグ、機能不全、その他の不具合（以下「欠陥」といいます。）の不存在、商品性、特定目的に対する適合性および第三者の知的財産権侵害の不存在、その他あらゆる事項について明示であると黙示であるとを問わず、一切保証するものではありません。ソフトウェアの使用もしくは機能から生じる全ての危険、損害は、使用者が負担します。

（2）オムロンは、ソフトウェアによるシミュレーション結果の正確性についても、一切保証するものではありません。

（3）オムロンは、ソフトウェアに欠陥が発見された場合であっても、一切の修正義務を負うものではありません。

(8) オムロンはソフトウェアの使用により発生した、使用者の損害（逸失利益、直接的、間接的、付随的あるいは波及効果による損害を含みますが、これらに限定されません。）に対して一切の責任を負いません。これは、オムロンが当該損害が発生する可能性について使用者から知らされていた場合でも同様です。

(9) オムロンは使用者に通知することによりソフトウェアの使用許諾を終了させることができます。この場合、使用者はソフトウェアおよびそのすべての複製物をオムロンに返却または破棄しなければなりません。また、この場合オムロンは使用者に対して、ソフトウェアおよびその全ての複製物をオムロンに返却または破棄したことの証明を求めることができます。

(10)本契約はオムロンと使用者の包括的な合意の文書となります。本契約の一部の条項が裁判により無効または違法とされた場合でも、本契約のその他残りの条項は影響を受けず有効とします。本契約の規定に基づく権利をオムロンまたは使用者が行使しなくとも、その規定やその規定に基づく権利を放棄することとは解釈されないものとします。
本契約は日本国の法令に準拠し、これに基づいて解釈されるものとします。書面により他に合意されている場合を除き、本契約に起因、関係または関連したオムロンと使用者間の全ての紛争、論争、見解の相違は、日本国における大阪地方裁判所を第一審の専属的合意管轄裁判所として解決されるものとします。

安全上の要点

- 温度調節器の取扱説明書およびマニュアルも併せてご覧ください。
- 温度調節器へパラメータを転送するときには、転送先の温度調節器を確認してから行ってください。
- シミュレーション波形は稀に誤差が大きい場合があります。実際の温度制御の際には、予期しない温度上昇に備えた安全対策を実施ください。
- 本ツールで作成したプロジェクトファイル（拡張子 ”.tcs”）は読み取り専用の設定にしないでください。
- 本ツールの最新バージョンをインストールする前に、旧バージョンのアンインストールを行ってください。

使用上のご注意

- 対応 OS 以外の環境で、使用しないでください。誤動作する恐れがあります。
- モータや電力線などの電気ノイズ源から離して、使用してください。通信ケーブル等のノイズによって誤動作する恐れがあります。
- 本ソフト使用中は他のアプリケーションソフトを終了してください。特に温度調節器との通信中は、ログデータのサンプリングに抜けが発生するなど、通信エラーの原因となります。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、裏表紙の左下に記載されている Man.No. の後尾に付記されています。

改訂記号	改訂日	改訂ページ・内容
A	2014 年 7 月	初版
B	2019 年 7 月	Windows10 対応 (Ver1.10)

関連マニュアルおよび取扱説明書

温度調節器については、「形 E5 □ C デジタル調節計　ユーザーズマニュアル」（Man.No.SGTD-740）を、USB- シリアル変換ケーブルについては、本体付属の取扱説明書を参照してください。

Thermac Simulator Ver1.10 を使用するに当たって

本ツールはプログラムの実行に Microsoft 社製 .NET Framework 3.5 SP1 が必要です。
ご使用のパソコンに .NET Framework 3.5 SP1 がインストールされていない場合、手動でインストールを行ってください。

.NET Framework 3.5 SP1 のインストール

Windows7 のパソコンには標準でインストールされています。以下の手順 2 ～ 4 を行ってください。
Windows8.1、Windows10 のパソコンには標準でインストールされておりません。
Windows8.1、Windows10 のパソコンでご使用の場合は、以下の手順 1 に示す .NET Framework 3.5 SP1 のインストールをしてから、手順 2 ～ 4 を行ってください。

1 .NET Framework 3.5 SP1 のインストール

● **パソコンをネットワークに接続してインストールする場合**

(1) Thermac Simulator_V1.10 > Framework フォルダにある「dotnetfx35.exe」によりインストールしてください。

(2) Thermac Simulator_V1.10 > Framework フォルダにある以下のファイルにより言語パックをインストールしてください。

日本語 32BitOS をお使いの場合：「Japanese」フォルダ内の「dotnetfx35langpack_x86ja.exe」
日本語 64BitOS をお使いの場合：「Japanese」フォルダ内の「dotnetfx35langpack_x64ja.exe」

中国語 32bitOS をお使いの場合：「Chinese」フォルダ内の「dotnetfx35langpack_x86zh-CHS.exe」
中国語 64bitOS をお使いの場合：「Chinese」フォルダ内の「dotnetfx35langpack_x64zh-CHS.exe」

● **パソコンをネットワークに接続せずにインストールする場合**

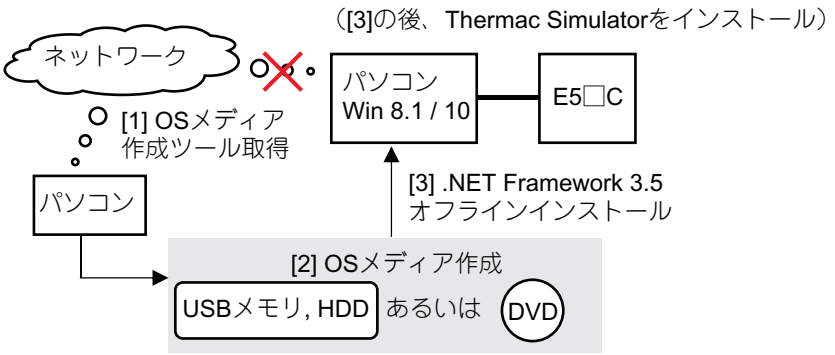
本手順は、ネットワーク接続できないパソコン（Windows 8.1 および Windows 10 搭載マシン）において、Thermac Simulator をインストールするための方法を示します。
準備するもの：

- ネットワーク接続されたパソコン
- 空の記録媒体（8GB 以上の USB メモリ、HDD または DVD）

また本手順は、下記の Microsoft 公式サイトに公開されている解決テクニックを詳細に示したものです。
Microsoft 公式サイト URL：
https://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/windows/hardware/dn898529(v=vs.85).aspx#nointerent

※ Windows 8.1 以降の OS バージョンでは、Thermac Simulator をインストールする際に必要となる “Microsoft .NETFramework 3.5” が事前にインストールされていません。そのため、上記 OS バージョン搭載であり、かつネットワーク接続できないパソコンの場合、上記の .NET を取得できず、Thermac Simulator がインストールできません。

本手順の概要



(1) OS メディア作成ツール取得

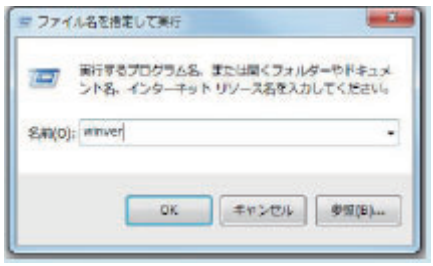
専用ツールをインストールしたいパソコンの Windows バージョンに合わせた OS メディアを作成するために、下記 URL の Microsoft 公式ページから OS メディア作成ツール ” MediaCreationTool.exe” をダウンロードします。

Windows 8.1 の場合：
https://www.microsoft.com/ja-jp/software-download/windows8
Windows 10 の場合：
https://www.microsoft.com/ja-jp/software-download/windows10

※ パソコンの Windows バージョンが分からない場合

1) Windows キーを押しながら、R キーを押します。
または、[スタート] メニューから [ファイル名を指定して実行] をクリックします。

2) winver と入力し [OK] をクリックします。

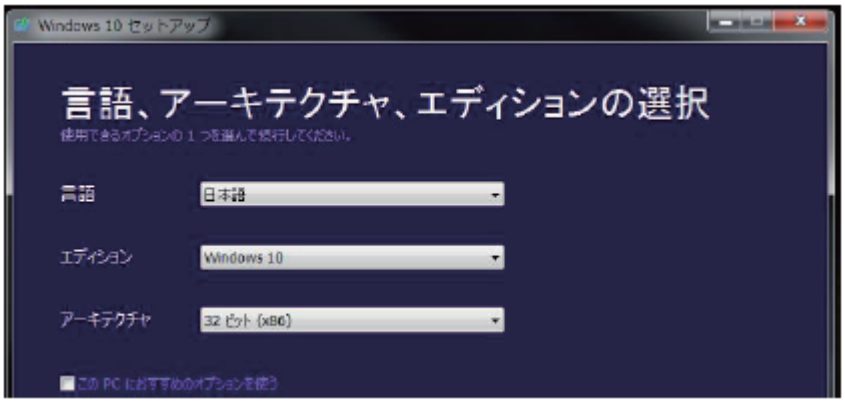


3) Windows バージョンが表示されるので、確認します。

(2) OS メディア作成

ダウンロードした OS メディア作成ツールを実行します。ライセンス条項に同意した後の選択肢では、必ず「別の PC のインストールメディアを作成する」を選択してください。

言語、アーキテクチャ、エディションの選択画面にて、一番下のチェックボックスのチェックを外し、Thermac Simulator をインストールしたいパソコンと同じものをそれぞれ選択します。

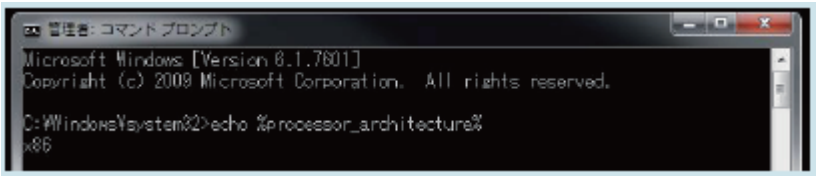


※ パソコンのアーキテクチャが分からない場合

1) Thermac Simulator をインストールしたいパソコンにおいて、Windows キーを押しながら、R キーを押します。または、［スタート］メニューから［ファイル名を指定して実行］をクリックします。

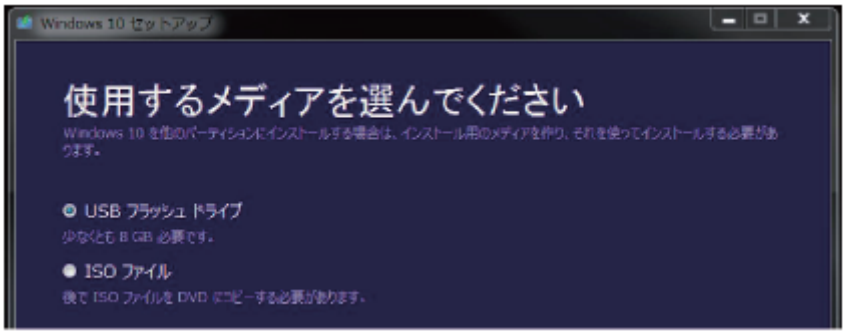
2) cmd と入力し［OK］をクリックします。コマンドプロンプトが起動されます。

3) echo %processor_architecture% と入力し Enter キーを押します。



4) 32 ビットは x86、64 ビットは x64 などが表示されます。

使用するメディアタイプを選択します。
”USB フラッシュドライブ” を選択する場合、必ずデータの入っていない空の記録媒体（8GB 以上の USB メモリ、HDD または DVD）を用意してください。

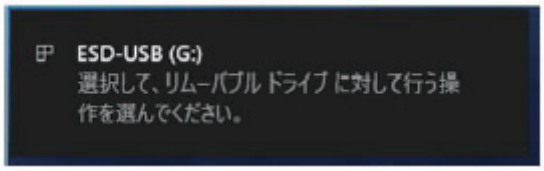


この時点で、USB メモリをパソコンに接続しておき、インストール画面の ” 次へ ” を選択します。USB メモリがパソコンに正常に認識され、以下のようにリムーバブルドライブとして表示されるのを確認し、OS メディア作成を進めます。

(3) .NET Framework 3.5 オフラインインストール

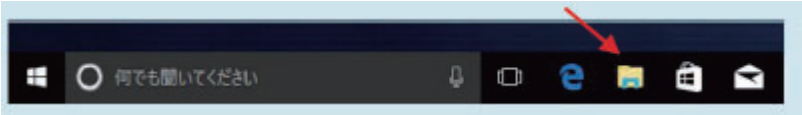
Thermac Simulator をインストールしたいパソコンにおいて、作成した OS メディアを認識させます（USB メモリや HDD であればパソコンに接続、DVD であればパソコンにマウント）。

OS メディアが正しく認識されると、以下のようなポップアップが表示されます。この例の場合、OS メディアとした USB メモリが G ドライブ（G:）に割り当てられたことが分かります。

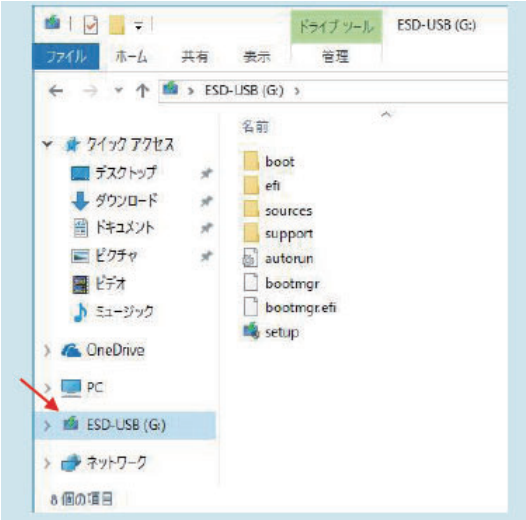


後の操作において、ここで確認したドライブ情報を利用しますので、<u>OS メディアがどのドライブに割り当てられたかは必ず確認しておいてください。</u>

※ 上記以外の方法でもメディアを確認することが可能です。
デスクトップ画面の下側に配置されたエクスプローラのアイコンをクリックします。
（アイコンが無い場合、Windows キーを押しながら、E キーを押し、エクスプローラ画面を起動します）

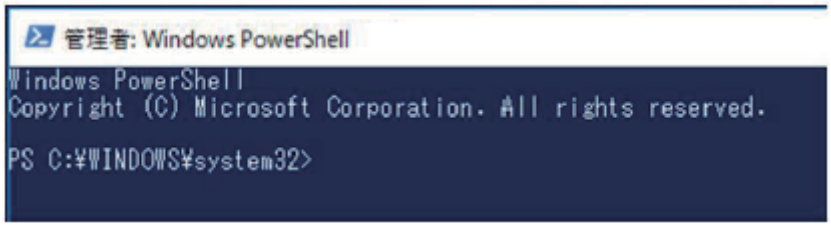


エクスプローラ画面が起動するので、起動した画面の左側に表示されているドライブアイコンをクリックします。OS メディアが正しく認識されている場合、以下のようなデータが格納されたドライブが表示されます。



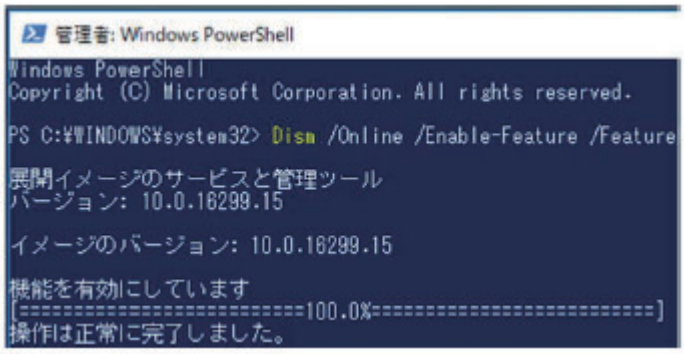
OS メディアが正しく認識されたことを確認した後、管理者権限でコマンドプロンプト（Windows PowerShell）を実行します。Windows キーを押しながら、X キーを押すと、次のような画面が表示されるので、Windows PowerShell（管理者）を選択します。

その後、以下のようなコマンドプロンプト画面が表示されることを確認します。



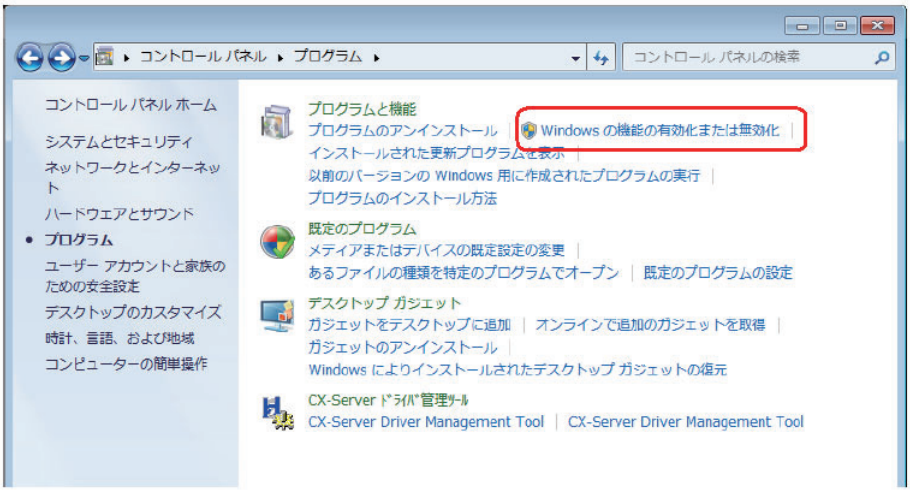
以下のコマンドを入力し、Enter キーを押し、実行します。
なお、コマンド中の ” G: ” は、先ほど確認した OS メディアが割り当てられたドライブです。使用するユーザ環境により変わりますので、必ず確認したドライブ情報に合わせてコマンドを修正してください。

コマンド：
Dism /Online /Enable-Feature /FeatureName:NetFX3
/All/Source:G:¥Sources¥SxS /LimitAccess
※ コマンドは改行せず、1 行で入力してください。Dism の後と、コマンドを構成する各単語のセット（/***）の間には、半角スペースを入れてください。以下のような完了画面になるまで、しばらく待ちます。この画面が確認できれば、.NET Framework 3.5 はインストール完了となりますので、引き続き Thermac Simulator のインストールを実施してください。

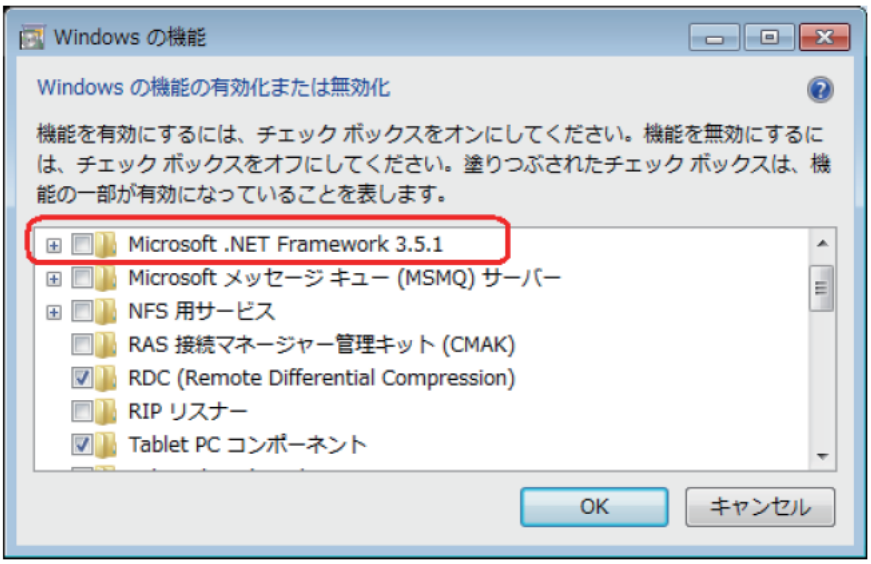


2 コントロールパネルより「プログラム」を選択してください。

3 「Windows の機能の有効化または無効化」を選択してください。



4 「Microsoft.NET Framework 3.5.1」のチェックボックスをオンにして、「OK」をクリックしてください。



1 概要

1-1 使用条件

システム環境

本ソフトを使用するためには、以下のシステム環境が必要です。

項目	仕様
OS	Windows 7（32bit/64bit）、Windows8.1（32bit/64bit）、Windows10（32bit/64bit）
CPU	1GHz 以上 , 32bit または、64bit 以上のプロセッサ
RAM	1GB 以上、または 2GB 以上（64bit の場合）
ハードディスク容量	16GB 以上、または 20GB 以上（64bit の場合）
CD-ROM ドライブ	1 台以上
ディスプレイ	XGA（1024×768）、High Color16 ビット以上
通信ポート	USB ポート　1 ポート以上

Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

使用条件

本ソフトの使用条件は以下になります。

対象形式	形 E5 □ C　ただし位置比例タイプとプログラムタイプを除く
温度調節器の設定	1. 以下のいずれかの設定の場合は、本ソフトは使用できません。 • 入力種別　：25 ～ 29（アナログ入力）（＊ 1） • PID・ON/OFF　：ON/OFF • 標準 / 加熱冷却　：加熱冷却 • ST　：ON • 正逆動作　：正動作 • イベント入力 1 ～ 6 割付　：NONE 以外が設定されている（＊ 2 ＊ 3） ＊ 1　非接触温度センサを使用する場合、正しいシミュレーション結果が得られない場合があります。 ＊ 2　本ソフトを利用するためにイベント入力の割付設定を NONE に設定した場合、必ず本ソフト利用後にイベント入力の割付設定を元の設定に戻してください。 ＊ 3　簡易演算設定で、内部イベントを「内部補助リレー」に設定する場合、イベント入力割付は「通信書込許可 / 禁止」「RUN/STOP」「100%AT 実行 / 中止」以外に設定してください。 2. 時分割比例出力の温度調節器において、制御周期の設定によって温度揺れが発生する場合があります。本ソフトのシミュレーションでは前述の温度揺れを再現することができません。 3. 操作量リミット上限値と下限値が -5.0 ～ -0.1% または 100.1 ～ 105.0%、に設定されている場合は、正しいモデルを作成することができません。操作量リミット上限値は 0.1 ～ 100.0%、操作量リミット下限値は 0.0% ～ 99.9% の範囲に、温度調節器を設定してください。 4. 以下の設定項目はシミュレーションに反映されません。本ソフトでは温度調節器の初期値を利用します。 • 出力最小オンオフ幅　：1.0% • 操作量変化率リミット　：0.0%/ 秒 5. 傾斜が小さい SP ランプ設定により、温度の立ち上がり時に操作量が緩やかに上昇する装置では、正しくモデルを作成することができない場合があります。

制御対象	以下の制御対象では、シミュレーションと実機の温度誤差が大きくなるため、本ソフトは使用できません。 • 温度により抵抗値が大きく変わるヒータ装置 • 沸騰、融解現象を伴う装置 • 正動作で制御する冷却装置 • 熱干渉が大きい装置 • 10 秒以下で目標値に到達する装置 • 目標値が常温付近の装置

他社ログファイルの適用範囲

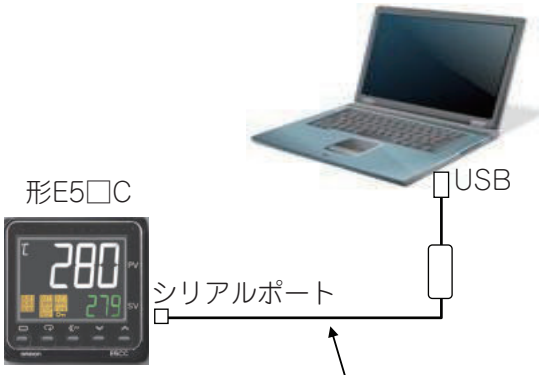
本ソフトは、下記ツールで作成したログファイルを読み込むことができます。

温度調節器	ツール
SDC15/25/26（アズビル株式会社）	スマートローダパッケージ SLP-C35
RB □ 00（理化工業株式会社）	PROTEM2

記載されている会社名と製品名などにつきましては、各社の登録商標または商標です。

1-2 USB- シリアル変換ケーブルでの温度調節器との接続

温度調節器でログデータを収集する場合、パソコンと温度調節器を接続するために、専用の USB- シリアル変換ケーブル形 E58-CIFQ2 を使用します。形 E5EC/AC/DC の前面設定ツール用ポート及び形 E5GC の下面設定ツール用ポートに接続する場合は、別途形 E58-CIFQ2-E が必要です。
USB- シリアル変換ケーブルと温度調節器の接続方法については、「形 E5 □ C デジタル調節計　ユーザーズマニュアル」（Man.No.SGTD-740）を参照してください。



本ケーブル用ドライバをパソコンにインストールする必要があります。ただし、CX-Thermo を使用している場合は、本作業は不要です。
以下にインストール方法を説明します。

1 パソコンの USB ポートと温度調節器の設定ツール用ポートをケーブルで接続します。

2 本ソフトに同封のドライバをインストールします。

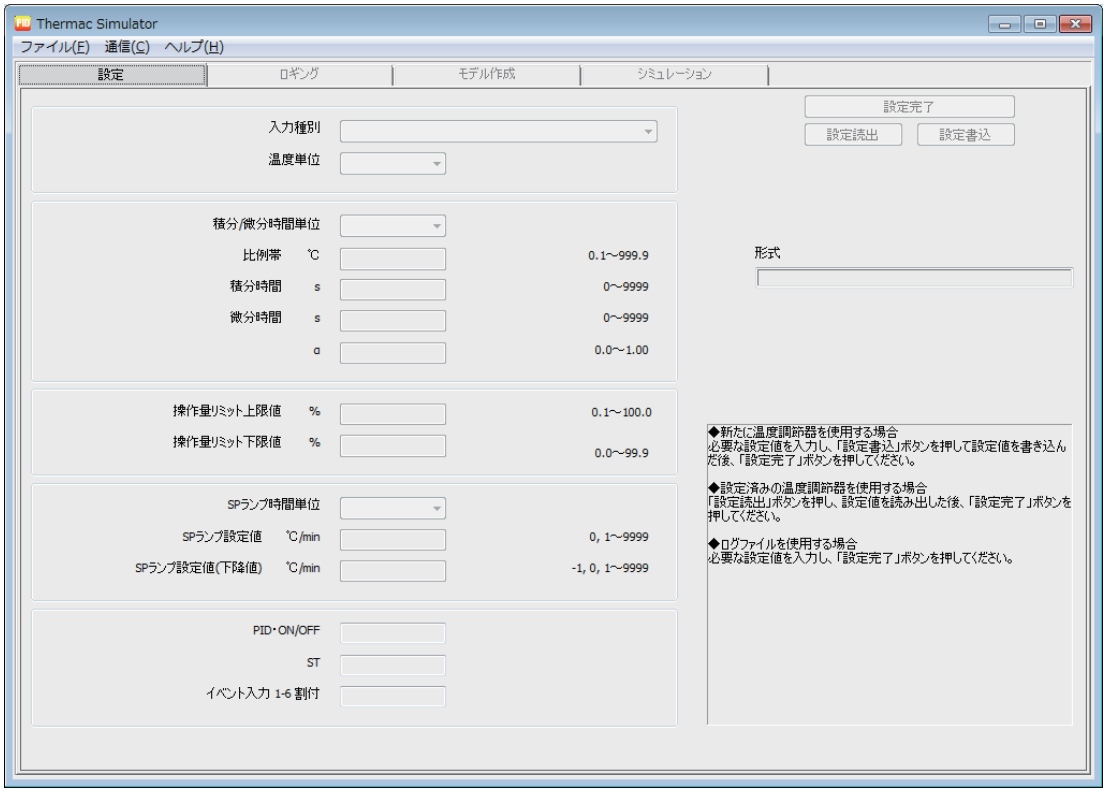
- インストール方法
  ケーブルをパソコンに接続すると、OS が新しいデバイスとして、本製品を検知します。このとき、ウィザードにしたがってドライバをインストールします。
  （注）1 初めにパソコンの各 USB ポート個別にドライバをインストールすることを推奨します。
  本製品では、パソコンの各 USB ポートに対して COM ポート番号が割り当てられます。同じ USB ポートであれば、異なるケーブルを接続しても、同じ COM ポート番号で使用することができます。
  2 インストールを途中でキャンセルした場合、ドライバが完全にインストールされません。
  ドライバが完全にインストールされていない場合、正常に通信できません。
  ドライバが完全にインストールされていない場合、ドライバをアンインストールした後、再度、正しくインストールしてください。

3 設定ツールの通信条件の設定

USB －シリアル変換ケーブルが割り当てられた COM ポート番号を自動的に設定します。

2 本ソフトの基本的な操作

2-1 各部の名称と機能



- タイトルバー
  処理中のプロジェクト名が表示されます。
- メニューバー
  メニューバーの構成は以下の通りです。

メニュー	項目	内容
ファイル	新規作成	新規にプロジェクトを作成します。
	開く	既存のプロジェクトを開きます。
	上書き保存	処理中のプロジェクトを上書き保存します。
	名前を付けて保存	処理中のプロジェクトを別名で保存します。
	終了	本ソフトを終了します。
通信	ポート設定	ケーブルを接続しているシリアルポートを選択します。
ヘルプ	マニュアル	マニュアルを表示します。
	バージョン情報	バージョン情報を表示します。

- タブ
  タブの種類と機能は以下の通りです。

タブ	機能
設定	ログデータの取得に必要な、温度調節器の設定値を確定します。
ロギング	モデル作成に使用する、ログデータを取得します。
モデル作成	ログデータから、制御を行う装置のモデルを作成します。
シミュレーション	モデルを使って、温度波形をシミュレーションします。

2-2 ファイルについて

本ソフトが作成するファイルは以下の通りです。
ファイル保存先の初期設定は C:￥Users￥ユーザ名￥Documents￥Thermac Simulator￥です。

ファイル名（デフォルト）	内容
PJ1.tcs	プロジェクトファイル
PJ1_Log_data.csv	ロギングタブで収集した、ログデータの CSV ファイル
PJ1_Sim_data.csv	シミュレーションタブで計算した、シミュレーション結果の CSV ファイル

使用上の注意

サーマックシミュレータを起動すると、「system」フォルダが以下のディレクトリに自動で作成されます。
C:¥Users¥ ユーザ名 ¥Documents¥Thermac Simulator¥
この「system」フォルダは、システムが使用するため、削除しないでください。

2-3 基本的な作業

本ソフトの操作は、以下の３つのケースに分かれます。

手順	タブ	ケース１. 新たに温度調節器を使用する	ケース２. 設定済みの温度調節器を使用する	ケース３. 他社ログファイルを使用する	関連ページ
①	設定	設定値を入力し、設定値を書き込む	設定値を読み出す	設定値を入力する	3-1 ページ
②	ロギング	ログデータを収集する		他社ログファイルを読み込む	3-5 ページ
③	モデル作成	モデルを作成する			3-10 ページ
④	シミュレーション	シミュレーションを行う 設定値を書き込む			3-13 ページ
⑤		実機確認			

1 本ソフトを起動します。

以下の手順に従って起動してください。

- Windows の「スタート」メニューから起動する場合

  (1) Windows の「スタート」メニューから、[プログラム] − [OMRON] − [Thermac Simulator] − [Thermac Simulator] を選択すると、本ソフトが起動します。
  または、検索機能を使って「Thermac　Simulator」を選択すると、本ソフトが起動します。

  (2) プロジェクトを作成または選択します。
  - 新規にプロジェクトを作成する場合
    [ファイル]-[新規作成] を選択します。プロジェクトを作成すると、操作が可能になります。
  - 既存のプロジェクトを選択する場合
    [ファイル]-[開く] を選択し、プロジェクトを選択します。

- プロジェクトファイルから起動する場合
  プロジェクトファイル（tcs 形式）をダブルクリックすると、本ソフトが起動します。

2 各タブを操作します。

「設定」「ロギング」「モデル作成」「シミュレーション」タブの順に操作します。各タブの操作が完了するまで、次のタブには移れません。また、前のタブに戻って変更する場合は、変更前にプロジェクトを保存し、そのタブ以降の操作をやり直してください。やり直さない場合、タブ間で設定の不一致が発生します。
詳しくは、各タブの説明を参照してください。

3 プロジェクトの保存

[ファイル]-[名前を付けて保存] または [上書き保存] を選択します。

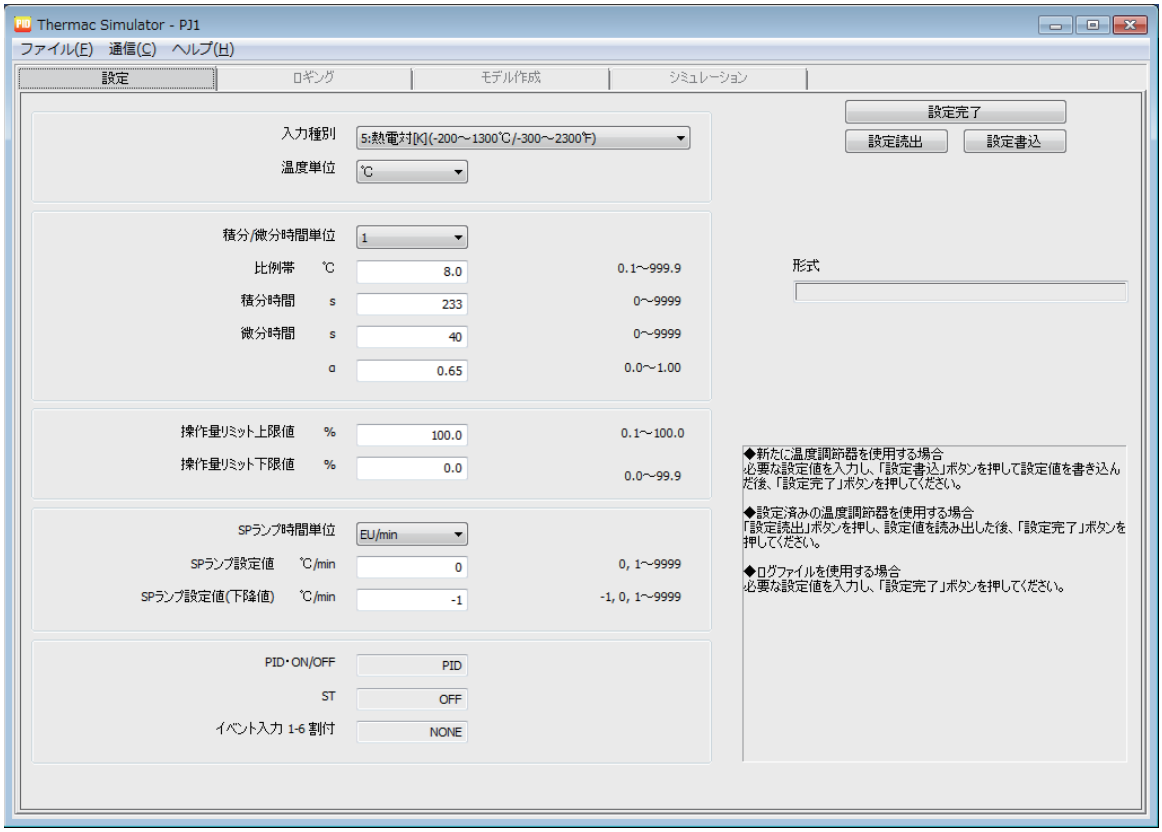
4 本ソフトの終了

[ファイル]-[終了] を選択します。

3 各タブの操作方法

3-1 設定

以下の画面で、シミュレーションに必要な設定を行います。



設定方法は、以下の 3 つのケースで異なります。ケース毎の設定方法を、以降で説明します。

ケース 1. 新たに温度調節器を使用する
各設定値を入力し、入力した値を、未使用の温度調節器に書き込みます。

ケース 2. 設定済みの温度調節器を使用する
お使い頂いている温度調節器から、設定値を読み出します。

ケース 3. 他社ログファイルを使用する
各設定値を入力します。既にログファイルがあるので、温度調節器は使用しません。

3-1-1 新たに温度調節器を使用する

以下の手順で設定してください。

1 **温度調節器とパソコンを、USB- シリアル変換ケーブルで接続します。**

2 **Thermac Simulator を起動し、ファイルを新規作成します。**

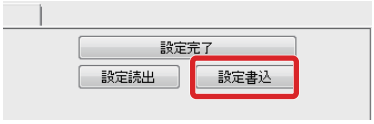
3 **「入力種別」と「温度単位」を設定します。**

4 **PID 定数 (比例帯、積分時間、微分時間) が決まっている場合は、設定値を変更します。**
「積分 / 微分時間単位」「α」は、通常初期値のままお使いください。
「積分 / 微分時間単位」を変更すると、PID 定数が初期化されます。変更する場合は、PID 定数を設定する前に変更してください。

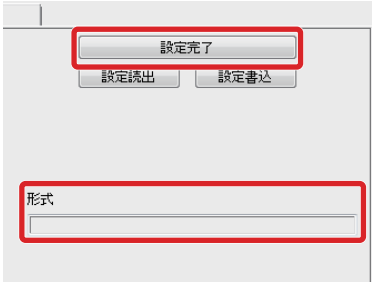
5 **必要に応じて、その他の設定値を設定します。**
「PID・ON/OFF」「ST」「イベント入力 1 ～ 6 割付」には、表示値が書き込まれます。
「入力種別」を変更すると、「SP ランプ設定値」と「SP ランプ設定値 (下降値)」の設定範囲が変わります。変更する場合は、最初に「入力種別」を設定してください。また、SP ランプの各値は以下の通りです。

0 または 0.0	：機能は無効です
-1 または -0.1	：「SP ランプ設定値」と同じ値として動作します

6 **「設定書込」ボタンをクリックして、温度調節器に設定値を書き込みます。**
確認メッセージが表示されるので、「OK」ボタンをクリックしてください。
エラーが発生した場合は、メッセージに従ってください。



7 **「形式」を確認します。**
「設定書込」が完了すると、「形式」に温度調節器の形式が表示されます。
「設定完了」ボタンをクリックして、「ロギング」タブに移ってください。



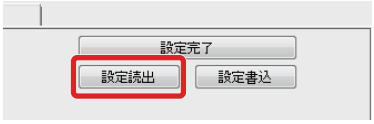
3-1-2 設定済みの温度調節器を使用する

以下の手順で設定してください。

1 **温度調節器とパソコンを、USB- シリアル変換ケーブルで接続します。**

2 **Thermac Simulator を起動し、ファイルを新規作成します。**

3 **「設定読出」ボタンをクリックして、温度調節器の設定値を読み出します。**
確認メッセージが表示されるので、「OK」ボタンをクリックしてください。
エラーが発生した場合は、メッセージに従ってください。



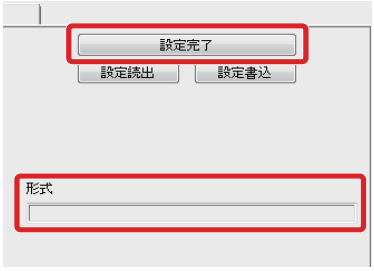
使用上の注意

以下が設定されている場合、本ツールは使用できません。ST やイベント入力 1 ～ 6 割付など、制御に影響がなければ、一時的に設定を変更してお使いください。

パラメータ名	設定値
入力種別	25 ～ 29(アナログ入力)
PID・ON/OFF	ON/OFF
標準 / 加熱冷却	加熱冷却
ST	ON
正 / 逆動作	正動作
イベント入力 1 ～ 6 割付	NONE 以外

4 「形式」を確認します。

「設定読出」が完了すると、「形式」に温度調節器の形式が表示されます。
「設定完了」ボタンをクリックして、「ロギング」タブに移ってください。



3-1-3 他社ログファイルを使用する

ログファイルを取得した温度調節器が、以下の設定、または型式であることを確認してください。以下の条件を満たさない場合、本ツールは使用できません。

● SDC15/25/26（アズビル株式会社）の場合

項目	内容
PV レンジ種類	1 ～ 68：温度
制御方式	1：PID 固定
加熱冷却制御選択	0：使用しない
制御動作 (正逆)	0：加熱動作 (逆動作)

● RB □ 00（理化工業株式会社）の場合

型式コード：RB □ 00F ①・・・
□には数値が入り、①にはアルファベットが入ります。

以下の手順で設定してください。

1 Thermac Simulator を起動し、ファイルを新規作成します。

2 以下の対比表にしたがって、各設定値を設定します。

「入力種別」「温度単位」、「PID 定数（比例帯、積分時間、微分時間）」は必ず設定してください。
その他の設定値は、必要に応じて設定してください。
「入力種別」を変更すると、「SP ランプ設定値」と「SP ランプ設定値 (下降値)」の設定範囲が変わります。変更する場合は、最初に「入力種別」を設定してください。また、SP ランプの各値は以下の通りです。

0 または 0.0　：機能は無効です
-1 または -0.1　：「SP ランプ設定値」と同じ値として動作します

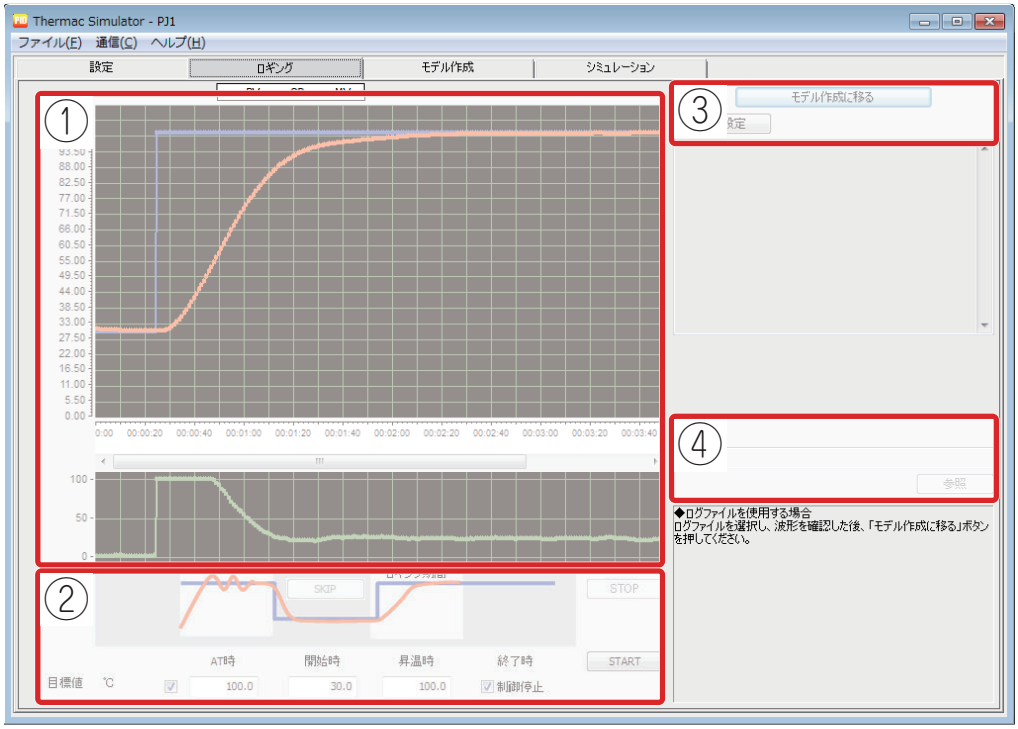
3 **「設定完了」ボタンをクリックして、「ロギング」タブに移ります。**

各設定値は、以下の対比表に従って設定してください。使用しない場合は、初期値のままにしてください。

設定値	SDC15/25/26（アズビル株式会社）	RB □ 00（理化工業株式会社）
入力種別	PV レンジ種類に近い値を設定	入力レンジに近い値を設定
温度単位	温度単位	該当なし（初期値のまま使用）
積分 / 微分時間単位	該当なし（初期値のまま使用）	
比例帯	比例帯（温度単位に変換）	比例帯（加熱側）
積分時間	積分時間	積分時間
微分時間	微分時間	微分時間
α	該当なし（初期値のまま使用）	
操作量リミット上限値	操作量上限	出力リミッタ上限
操作量リミット下限値	操作量下限	出力リミッタ下限
SP ランプ時間単位	SP ランプ単位	設定変化率リミッタ単位時間
SP ランプ設定値	SP ランプ上昇勾配	設定変化率リミッタ上昇
SP ランプ設定値（下降値）	SP ランプ下降勾配	設定変化率リミッタ下降

3-2 ロギング

以下の画面で、モデル作成用に必要なログデータを収集します。
画面構成は以下の通りです。



①	現在値 PV や目標値 SP、操作量 MV のロギング波形を表示します。
②	ロギング条件を設定します。
③	グラフのスケールを設定します。また、モデル作成タブに移行します。
④	他社ログデータを読み込みます。

以下のケースにより、ログデータの収集、またはログファイルの読み込みを行います。ケース毎の処理を、以降で説明します。

ケース 1. 新たに温度調節器を使用する / ケース 2. 設定済みの温度調節器を使用する
モデル作成に使用する、ログデータを収集します。

ケース 3. 他社ログファイルを使用する
既存のログファイルを読み込みます。

3-2-1 ログデータを収集する

以下の手順で設定してください。

1 AT（オートチューニング）の実施を設定します。

以下のケースに従って、AT のチェックボックスを設定してください。

ケース	AT チェックボックス	補足
新たに温度調節器を使用する	ON（AT を実施）	• 装置の特性上、AT をおこなえない場合は OFF にしてください。 • 「設定」タブで、PID 定数を変更した場合は OFF にしてください。
設定済みの温度調節器を使用する	OFF（AT を実施しない）	再度 AT を行う場合は、ON にしてください。

2 各目標値を設定します。

下表に従って、各目標値を設定してください。

フェーズ	設定値
AT 時	AT チェックボックスが ON のときに設定します。 昇温時と同じ値を設定してください。 ただし、AT による温度の振れ幅が問題になる場合、振れ幅を考慮した値にしてください。
開始時	（昇温時の目標値－常温）×10% ＋常温 例）昇温時の目標値＝ 100 ℃、常温＝ 20 ℃の場合 （100 － 20）×0.1 ＋ 20 ＝ 28
昇温時	制御したい目標値を設定してください。

3 ロギング終了時の動作を設定します。

ロギング終了後も運転を継続する場合は「制御停止」のチェックボックスを「OFF」にしてください。「ON」にすると運転を停止します。

4 「START」ボタンをクリックして、ロギングを開始します。

確認メッセージが表示されるので、「OK」ボタンをクリックしてください。

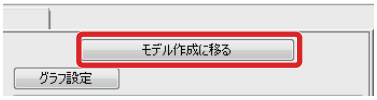
ロギングには、AT 時、開始時、昇温時、終了時の 4 つのフェーズがあり、実行中のフェーズが黄色で表示されます。フェーズ毎の移行条件は「4 付録」（4-1 ページ）を参照してください。

ロギング時間は最大 60,000 秒 (約 17 時間) です。最大値を超えると、制御停止の設定に従って終了します。

- ロギングを中止したい場合や、予期せぬ温度上昇が発生した場合、「STOP」ボタンをクリックして運転を停止してください。
- 「開始時」の温度の安定待ちに時間がかかる場合、「SKIP」ボタンをクリックすると強制的に「昇温時」に移ります。また、「昇温時」の温度の安定待ちに時間がかかる場合は、「STOP」ボタンをクリックすると強制的に「終了時」に移ります。ただし、これらのボタンをクリックするとモデル作成時の誤差が大きくなる場合があります。

5 **ロギングを終了します。**

ロギングが終了すると「終了時」に移行します。
「モデル作成に移る」ボタンをクリックして、「モデル作成」タブに移ってください。



3-2-2 他社ログファイルを読み込む

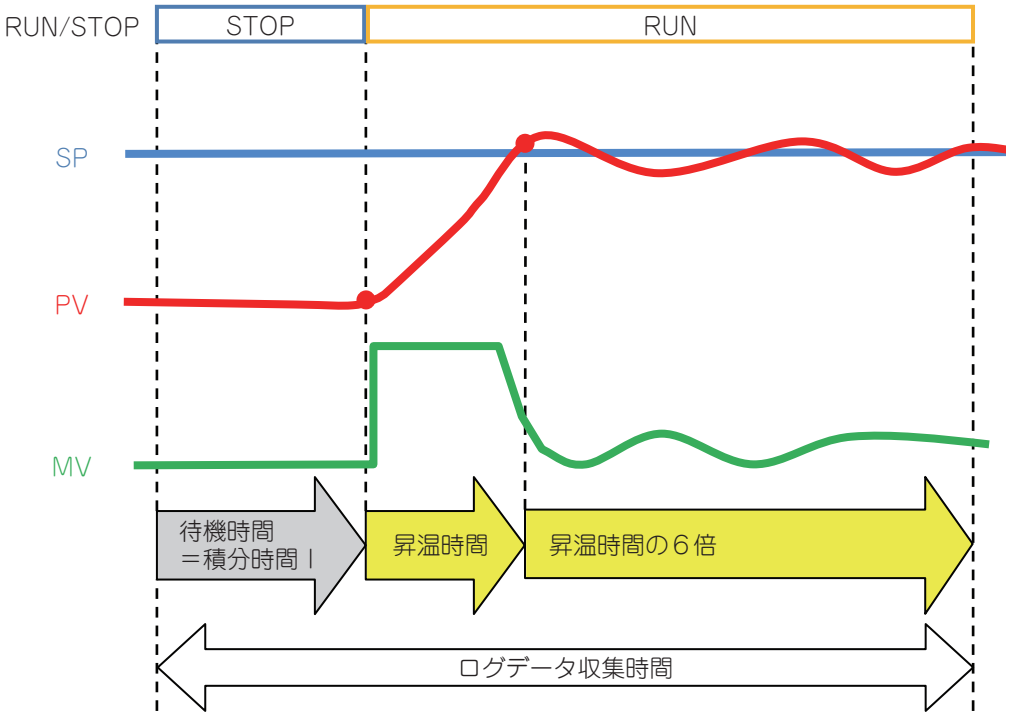
下記ツールで作成したログファイルを読み込みます。

温度調節器	ツール
SDC15/25/26（アズビル株式会社）	スマートローダパッケージ SLP-C35
RB □ 00（理化工業株式会社）	PROTEM2

他社ログファイルの作成方法とログファイルの読み込み方法を、以降で説明します。

1 他社ログファイルを作成する

下図のような波形のログファイルを作成します。
ログデータ収集前は STOP 状態にし、PV を常温で安定させてください。



下表に従って、ログデータを収集し、ログファイルを作成してください。

ツール	スマートローダパッケージ SLP-C35	PROTEM2
データ種類	1：PV 2：MV 3：SP	測定値（PV）モニタ 操作量出力値（MV1）モニタ［加熱側］：MV 設定値 1(SV1):SV1
時間間隔	1 秒（高速トレンド：使用しない）	1 秒（周期時間：1 秒）

ただし、STOP からの目標値応答のため、ログデータを収集する場合よりも、モデル作成時の誤差が大きくなる傾向があります。また、温度調節器によっては、STOP 状態の操作量が 0.0% 以下になります。この場合、正しいモデルが作成できないため、0.0% 以下の操作量は 0.0% に読み替えてモデルを作成します。

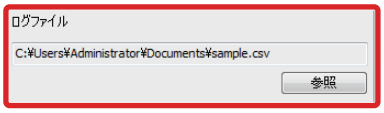
2 ログファイルを読み込む

以下の手順で実施してください。

(1) ログファイルを選択します。

「参照」ボタンをクリックして、ログファイル選択画面を表示し、ログファイルを選択してください。

選択したファイル名が表示されます。



(2) ログファイルの波形を確認します。

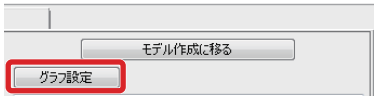
現在値 PV や目標値 SP、操作量 MV のロギング波形が表示されます。異なるログファイルを選択した場合は、再度選択してください。

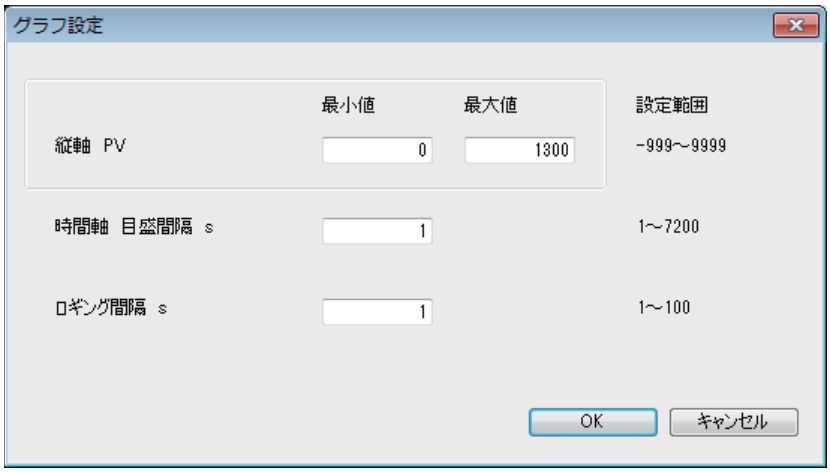
(3) 「モデル作成」タブに移ります。

「モデル作成に移る」ボタンをクリックして、「モデル作成」タブに移ってください。

3-2-3 グラフのスケールを調整する

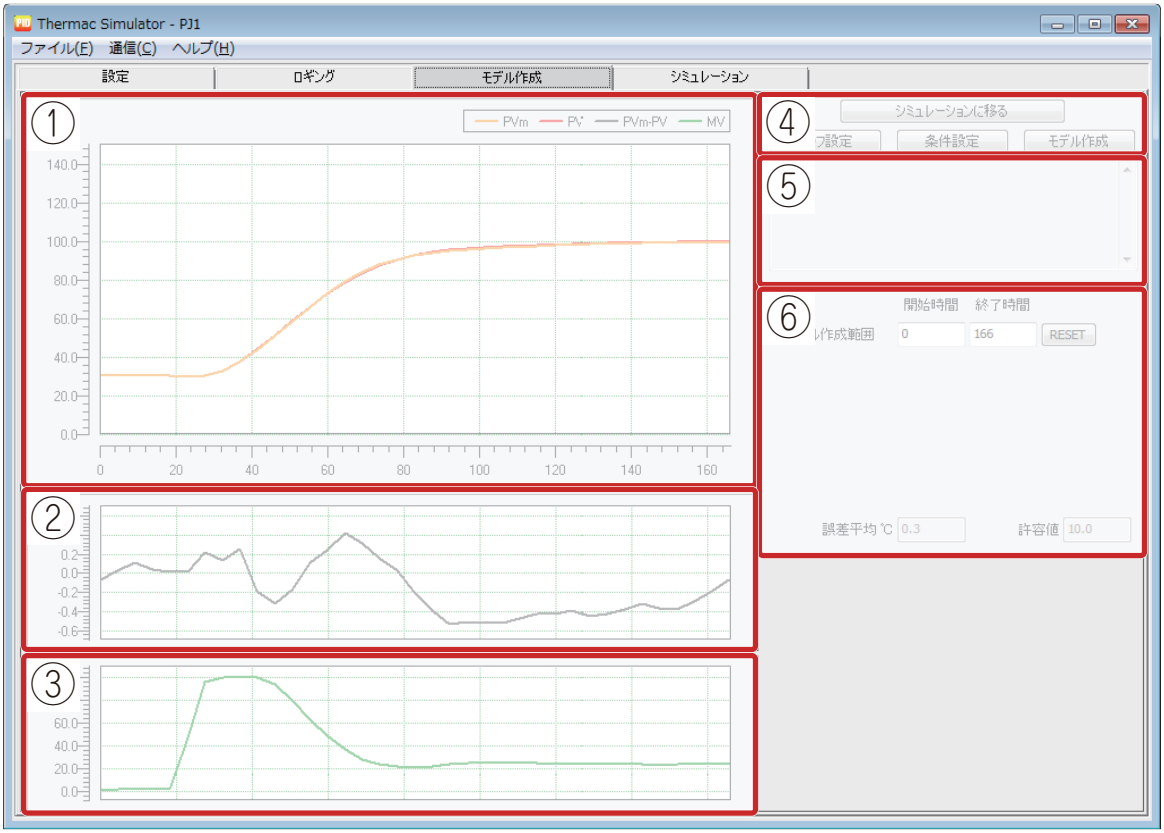
グラフのスケールを変更したい場合は、「グラフ設定」ボタンをクリックして以下の画面を表示し、必要な項目を調整してください。変更後は必ず「OK」ボタンをクリックしてください。「キャンセル」ボタンで画面を閉じた場合、変更した値は確定されません。ロギング中は時間軸 目盛間隔とロギング間隔は変更できません。





3-3 モデル作成

以下の画面で、シミュレーションに必要なモデルを作成します。モデルとは、装置の温度特性を数式に置き換えたもので、現在値 PV と操作量 MV から作成します。画面構成は以下の通りです。



①	現在値 PV のロギング波形と PVm の波形を表示します。＊1
②	誤差を波形で表示します。＊1、＊2
③	操作量 MV のロギング波形を表示します。
④	モデル作成を実行します。また、シミュレーションタブに移行します。
⑤	エラーメッセージを表示します。
⑥	モデルの作成範囲や、誤差平均を表示します。＊1　＊2

＊1　PVm：　モデルから算出した値
　　誤差：　PV と PVm の差
　　誤差平均：　PV と PVm の差の絶対値を時間平均した値
＊2　モデルを作成するまで表示されません。

3-3-1 モデルを作成する

1 モデルを作成するロギング波形を確認します。

「ロギング」タブで収集、選択した現在値 PV と操作量 MV のロギング波形が表示されます。

2 モデル作成を開始します。

「モデル作成」ボタンをクリックして、モデル作成を開始してください。

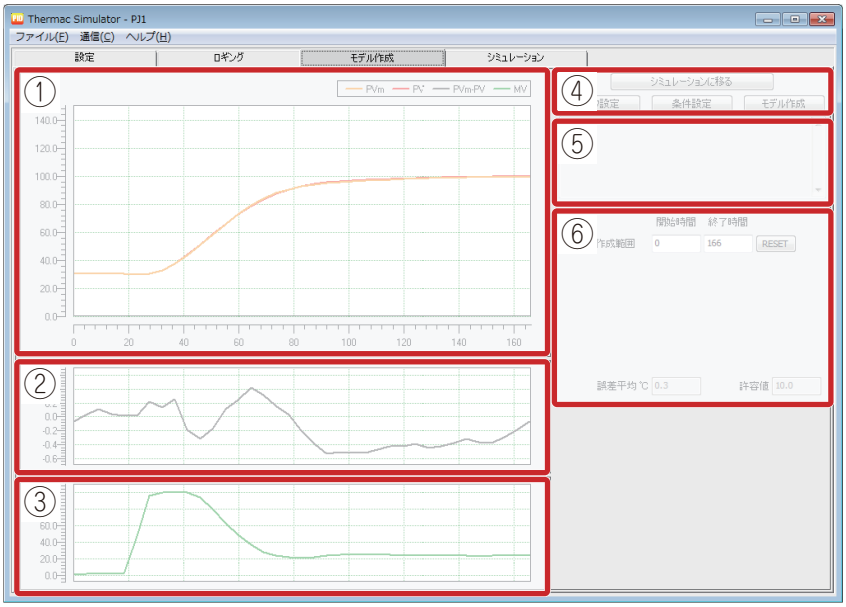
モデル作成中は進捗度合を示すプログレスバーが表示されます。
ロギング時間が長いほど、モデル作成に時間がかかります。

3 モデル作成に成功した場合、自動的に「シミュレーション」タブに移ります。

「シミュレーション」タブの操作方法については、「3-4 PID シミュレーション」(3-13 ページ)を参照してください。

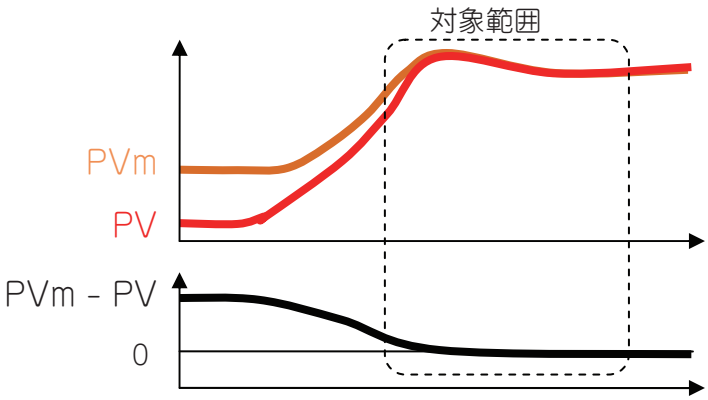
4 モデル作成に失敗した場合、以下が表示されます。

① モデルから算出した値 PVm を追加し、モデル作成範囲(グレー部以外の箇所)を表示します。
② PV と PVm の誤差を表示します。
⑤ エラーメッセージを表示します。
⑥ モデル作成範囲と、誤差平均を表示します。



以下に従って対処してください。

エラーメッセージ	原因	対処方法
誤差平均が許容できる場合は、シミュレーションに移ってください。許容できない場合は、データを取り直してください。	誤差平均が許容値を超えている。	下図の対象範囲で誤差が小さければ、「シミュレーションに移る」ボタンをクリックして、「シミュレーション」タブに移ってください。
不安定なモデルが作成されました。データを取り直してください。	正しいログデータが取れていない。	ロギング波形に誤りがないか、確認してください。詳しくは、「3-2 ロギング」(3-5 ページ)を参照してください。



誤差平均は、誤差の絶対値の平均値を示し、この値が許容値を超えるとエラーになります。

モデル作成範囲は変更しないでください。「RESET」ボタンをクリックすると、元の値に戻ります。

参考

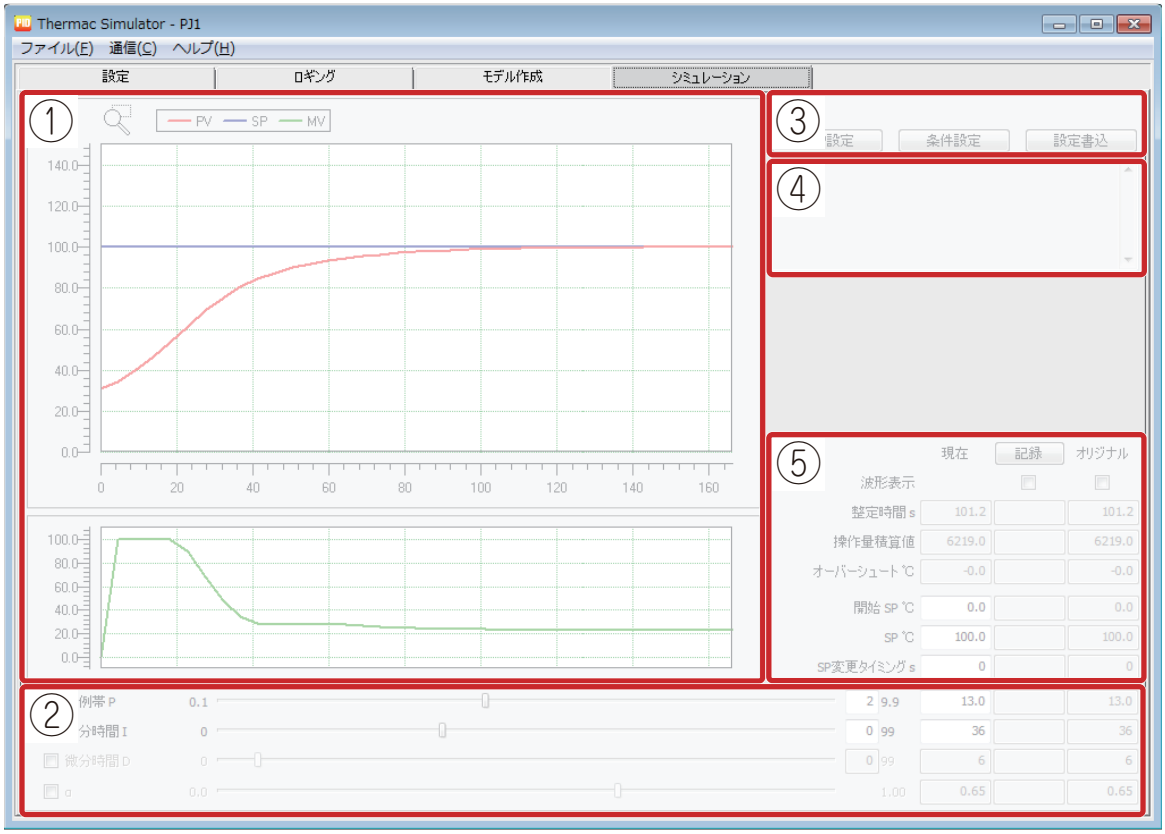
「条件設定」ボタンをクリックすると、モデル作成の条件を表示します。初期値のままお使いください。

3-3-2 グラフのスケールを調整する

グラフのスケールを変更したい場合は、「グラフ設定」ボタンをクリックして以下の画面を表示し、必要な項目を調整してください。変更後は必ず「OK」ボタンをクリックしてください。「キャンセル」ボタンで画面を閉じた場合、変更した値は確定されません。

3-4 PID シミュレーション

PV 波形のシミュレーションを行います。
画面構成は以下の通りです。



①	現在値 PV や目標値 SP、操作量 MV のシミュレーション波形を表示します。
②	PID 定数と α を変更します。 値を変更する毎に、シミュレーション波形を更新します。
③	グラフのスケールや、シミュレーション条件を設定します。 また、調整した設定値を、温度調節器に書き込みます。
④	操作中に発生したエラーなどの、メッセージを表示します。
⑤	シミュレーション波形の情報表示と、目標値 SP を変更します。 波形を記録したり、記録した波形と調整中の波形を比較することができます。

3-4-1 PID 定数を調整する

PID 定数を変更して、PV 波形のシミュレーションを行います。

1 比例帯 P を変更する

スライドバーを左右に動かして変更します。変更した値は、バーの右側に表示されます。ここに値を直接入力することもできます。
バーの上限値は、バーの右横にある「上限値」で設定します。バーの上限値の 3 ～ 4 桁目を入力してください。

例）バーの上限値を 199.9 にする → 「19」を入力

2 積分時間 I を変更する

操作方法は P と同じです。

3 微分時間 D を変更する

初期状態では、I に連動して自動設定されます。D のみを変更する場合は、チェックボックスを「ON」にしてください。操作方法は P と同じです。

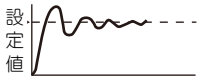
設定値	設定範囲
P	0.1 ～ 999.9
I、D	0 ～ 9999　：積分 / 微分時間単位＝ 1s 0.0 ～ 999.9 ：積分 / 微分時間単位＝ 0.1s

＊ I ＝ 0 の場合、「マニュアルリセット値」を以下の値として処理します。
設定済みの温度調節器　：温度調節器の設定値
その他　：50.0%

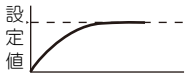
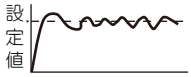
参考

PID 定数を変化させたときの、PV 波形の傾向を以下に示します。

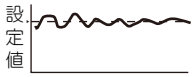
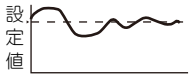
比例帯 P を変化させたとき

大きくすると		ゆっくりと立ち上がり整定時間が長くかかりますがオーバーシュートしないようになります。
小さくすると		オーバーシュートが起こりハンティングもありますが早く設定値に到達し、安定します。

積分時間 I を変化させたとき

大きくすると		設定値になるまでの時間が長くなります。 整定時間がかかりますがハンティングやオーバーシュート、アンダーシュートが小さくなります。
小さくすると		オーバーシュート、アンダーシュートがおこります。 ハンティングが生じます。 早く立ち上がります。

微分時間 D を変化させたとき

大きくすると		オーバーシュート、アンダーシュート整定時間とも小さくなりますが自分自身の変化に細かいハンティングを生じます。
小さくすると		オーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり、設定値に戻るまで時間がかかります。

3-4-2 オートチューニング (AT) を行う

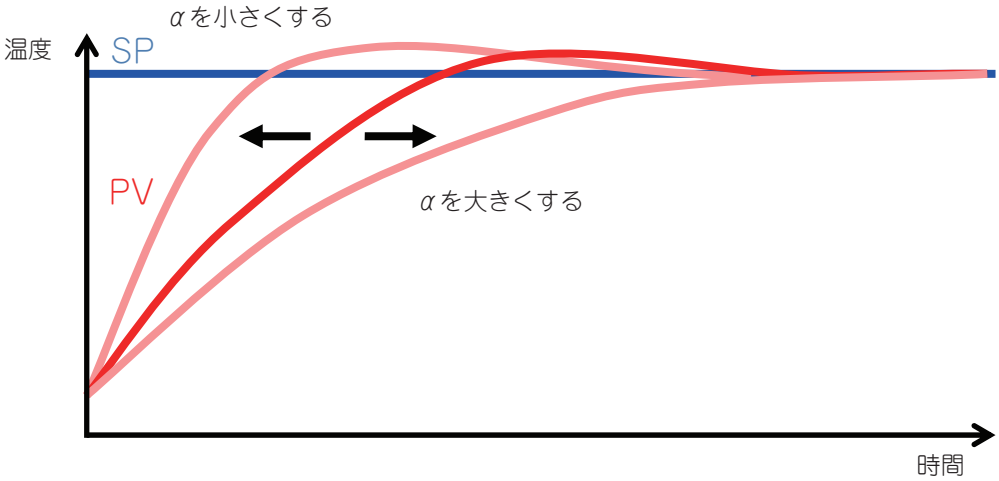
シミュレーション上で AT が行えます。実際の装置で AT が行えない場合や、PID 定数をうまく設定できない場合に使用してください。「AT」ボタンをクリックすると、AT を実行します。

AT 中はメッセージが表示され、完了すると PID 定数を更新します。
AT を中止、またはエラーが発生した場合、メッセージ表示部にエラーを表示します。

3-4-3 PV 波形の立ち上がりを調整する

「α」を調整することで、PV 波形の立ち上がりを改善することができます。
「α」を変更する場合は、チェックボックスを「ON」にしてください。操作方法は P と同じです。

α	効果
小さくする	立ち上がり時間が短くなります。反面、オーバーシュートが大きくなります。
大きくする	オーバーシュートを抑えます。反面、立ち上がり時間が長くなります。



3-4-4 SP を変更する

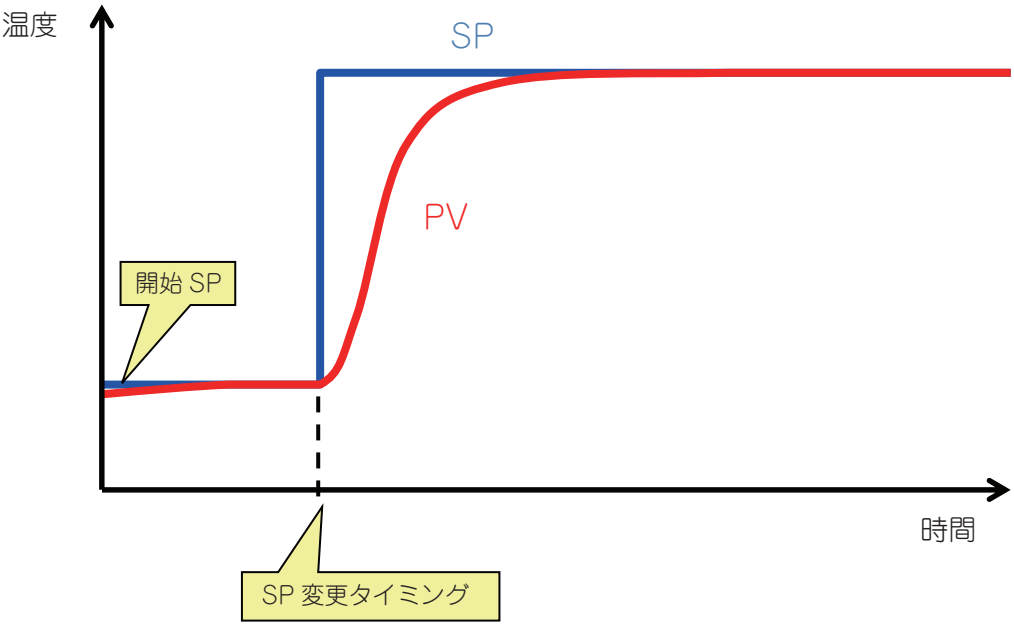
SP を変更した場合のシミュレーションを行います。SP に変更する前の SP(開始 SP) と、その変更タイミングも設定できます。

(1) SP を変更する

以下の画面で「SP」を変更します。

(2) 開始 SP を変更する

必要に応じて、「開始 SP」と「SP 変更タイミング」を設定します。



設定値	設定範囲
開始 SP	入力種別の温度範囲と同じ
SP ＊	
SP 変更タイミング	0 ～ 60000

＊　他社ログファイルを使用する場合、ログデータの最後の PV を SP とします。

3-4-5 調整中の波形を比較する

調整途中の波形を一時保存し、調整後の波形と比較することができます。さらに、シミュレーション開始時の波形とも比較可能です。以下に操作方法と波形表示例を示します。

(1) 波形を一時保存する

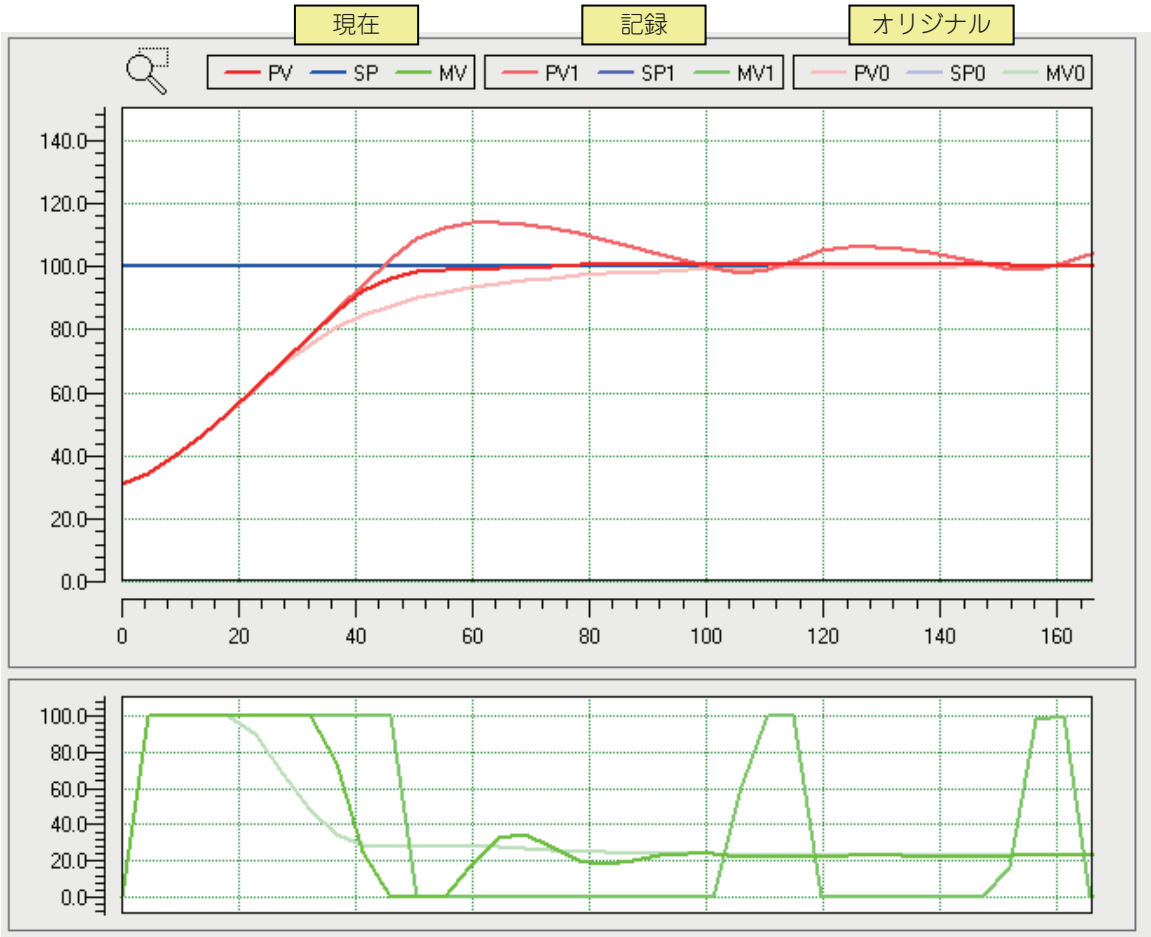
「記録」ボタンをクリックすると、その時点での波形を一時保存します。

(2) 一時保存した波形と比較する

「記録」ボタンの下のチェックボックスを「ON」にすると、一時保存した波形を表示します。

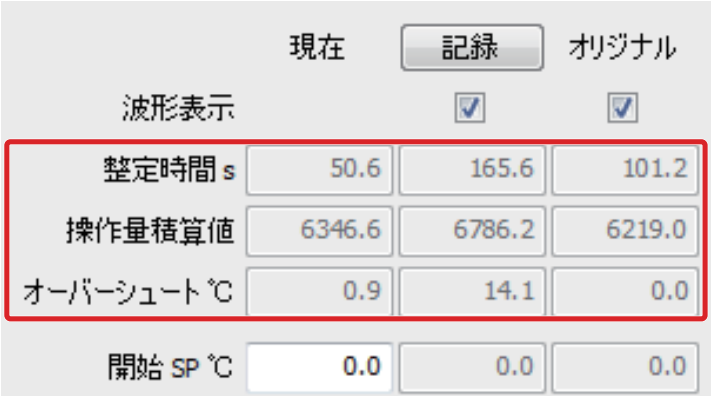
(3) シミュレーション開始時の波形と比較する

オリジナルの下のチェックボックスを「ON」にすると、シミュレーション開始時の波形を表示します。



3-4-6 波形の情報を確認する

以下の画面で、整定時間やオーバーシュート量を確認できます。記録した波形や、オリジナルの波形の値も確認できます。



項目	説明
整定時間	PV が、SP± 整定幅の範囲内で安定するまでの時間を、整定時間と呼びます。整定幅は「3-4-9 シミュレーションの条件を変更する」(3-21 ページ) を参照してください。
操作量積算値	MV 波形の操作量を積算した値です。値を電力量に換算することもできます。電力量については、「3-4-9 シミュレーションの条件を変更する」(3-21 ページ) を参照してください。
オーバーシュート	PV 波形の立ち上がり時に、PV が SP をオーバーした量を表示します。

3-4-7 グラフのスケールを調整する

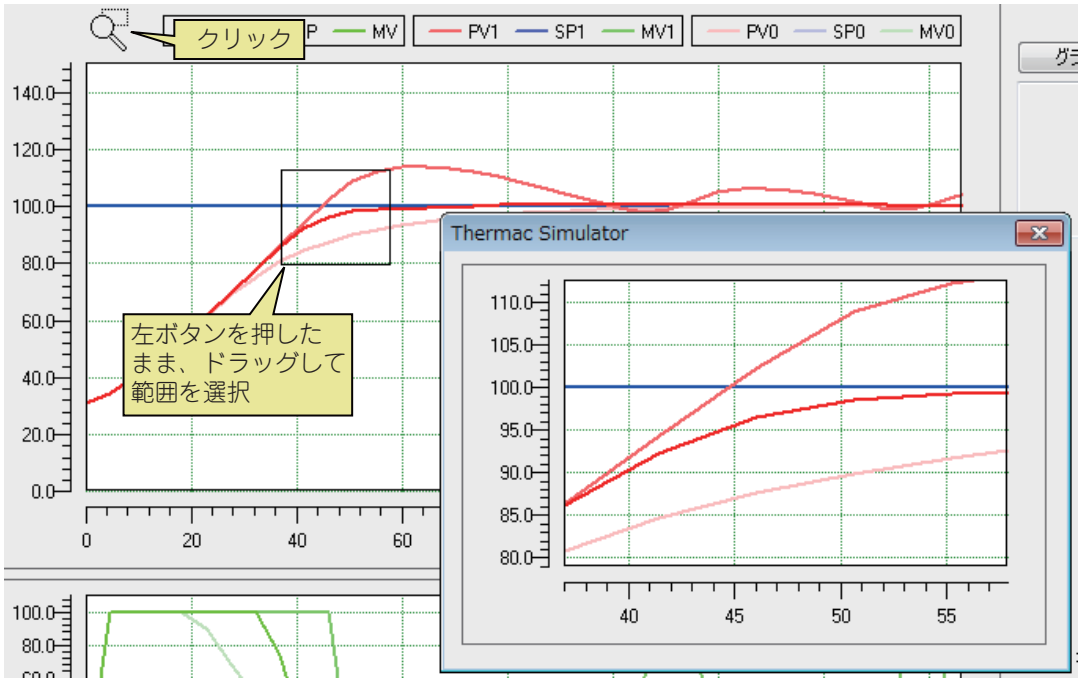
グラフのスケールを変更したい場合は、「グラフ設定」ボタンをクリックして以下の画面を表示し、必要な項目を調整してください。変更後は必ず「OK」ボタンをクリックしてください。「キャンセル」ボタンで画面を閉じた場合、変更した値は確定されません。

参考

シミュレーションは「時間軸」の最大値まで行います。そのため、「時間軸」を変更すると「整定時間」「操作量積算値 (電力量)」「オーバーシュート」が変わる場合があります。

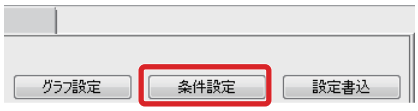
3-4-8 PV 波形を拡大表示する

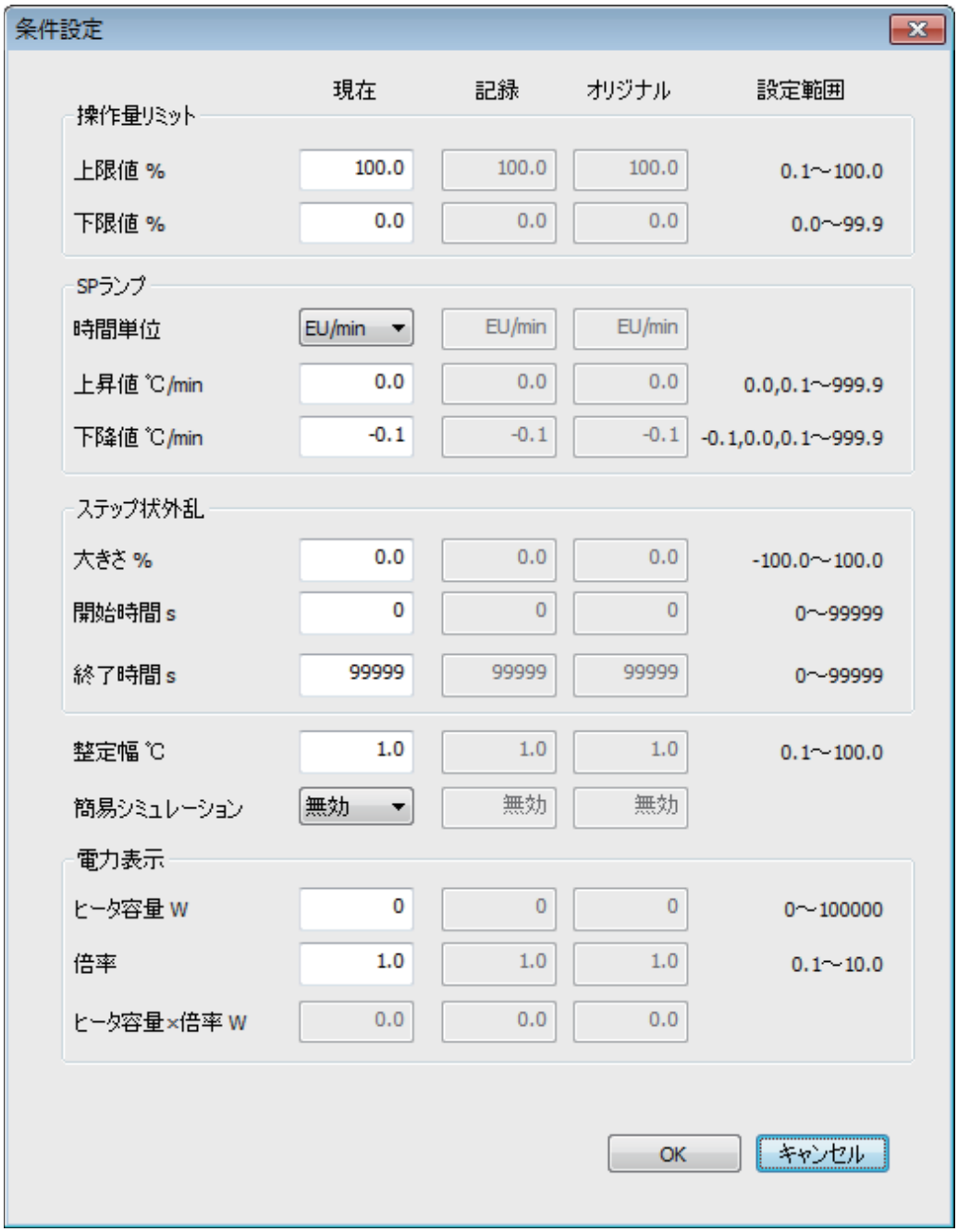
PV 波形の一部を拡大することができます。拡大アイコンをクリックし、拡大したい範囲をマウスの左ボタンをクリックしたまま選択してください。左ボタンを離すと、拡大波形が表示されます。



3-4-9 シミュレーションの条件を変更する

以下の画面の機能を設定します。
「条件設定」ボタンをクリックして以下の画面を表示し、該当する項目を変更してください。変更後は必ず「OK」ボタンをクリックしてください。「キャンセル」ボタンで画面を閉じた場合、変更した値は確定されません。





条件設定

	現在	記録	オリジナル	設定範囲
操作量リミット				
上限値 %	100.0	100.0	100.0	0.1～100.0
下限値 %	0.0	0.0	0.0	0.0～99.9
SPランプ				
時間単位	EU/min	EU/min	EU/min	
上昇値 ℃/min	0.0	0.0	0.0	0.0,0.1～999.9
下降値 ℃/min	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1,0.0,0.1～999.9
ステップ状外乱				
大きさ %	0.0	0.0	0.0	-100.0～100.0
開始時間 s	0	0	0	0～99999
終了時間 s	99999	99999	99999	0～99999
整定幅 ℃	1.0	1.0	1.0	0.1～100.0
簡易シミュレーション	無効	無効	無効	
電力表示				
ヒータ容量 W	0	0	0	0～100000
倍率	1.0	1.0	1.0	0.1～10.0
ヒータ容量×倍率 W	0.0	0.0	0.0	

OK　キャンセル

操作量リミット

操作量に制限をかける場合に使用します。制限をかけるため、PV 波形の立ち上がりが遅くなったり、オーバーシュートが発生する場合があります。「設定」タブで設定した値が初期値になります。

SP ランプ

シミュレーションの開始時、SP を徐々に上げる、または下げることで、PV の変化を緩やかにすることができます。SP ランプは、単位時間当たりの変化幅で設定します。単位時間は「時間単位」で設定し、温度が上昇する方向の変化幅は「上昇値」を、温度が下降する方向の変化幅は「下降値」を設定します。

「設定」タブで設定した値が初期値になります。また、各値は以下の通りです。

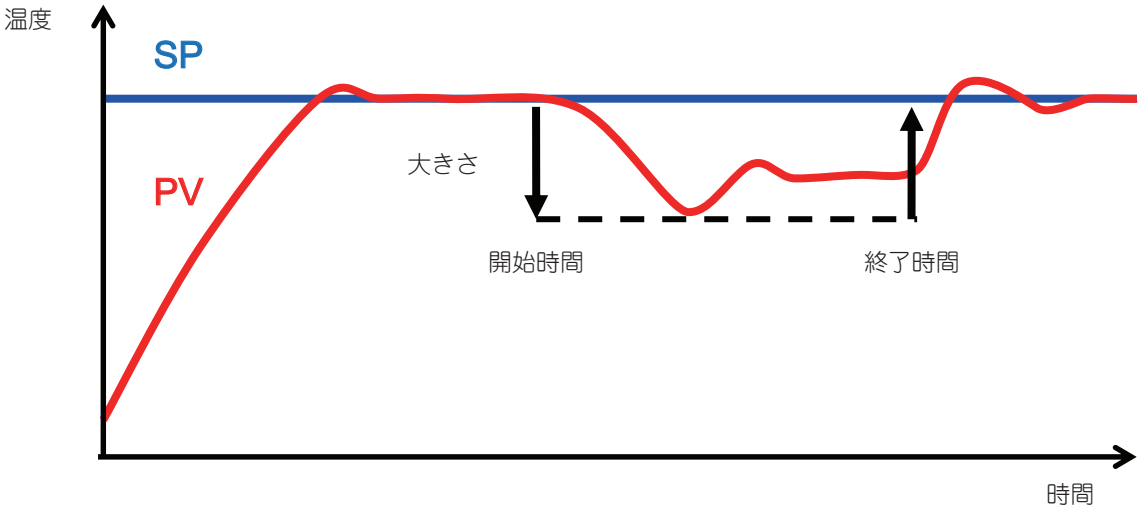
0 または 0.0	：機能は無効です
-1 または -0.1	：「上昇値」と同じ値として動作します

ステップ状外乱

シミュレーション波形に、外乱を印加することができます。

外乱は「大きさ」「開始時間」「終了時間」で設定します。外乱による PV の変化幅を確認しながら設定してください。

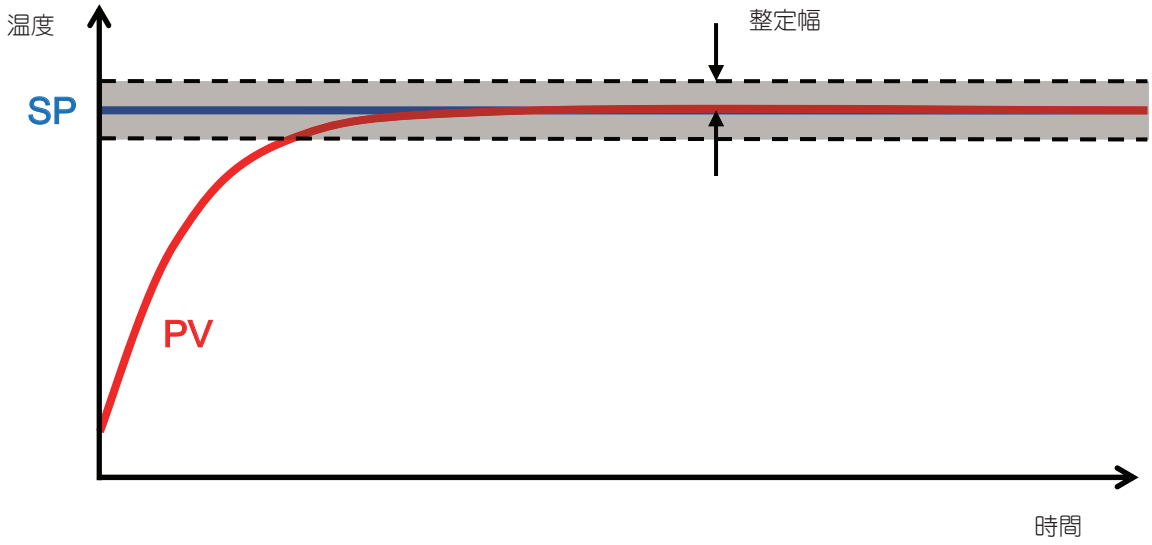
シミュレーション波形よりも長い「終了時間」を設定すると、ステップ状外乱になります。



上図はイメージ図です。波形上に「大きさ」「開始時間」「終了時間」は表示されません。

整定幅

「整定時間」の算出時に使用する、整定幅を設定します。「整定時間」については、「3-4-6 波形の情報を確認する」（3-19 ページ）を参照してください。



簡易シミュレーション

シミュレーションの計算に時間がかかる場合に使用します。シミュレーションの演算周期を長くすることで、シミュレーション時間を短縮します（ただし、精度が落ちる場合があります）。使用する場合は、設定を「有効」にしてください。

電力表示

温度制御に使っているヒータ容量から、電力量を簡易的に表示します。省エネ効果を確認するための目安にしてください。使用する場合は「ヒータ容量」にヒータ容量を入力してください。表示については、「3-4-6 波形の情報を確認する」（3-19 ページ）を参照してください。

ヒータ容量	表示
0	操作量積算値を表示
0 以外	電力量を表示

ヒータ容量を変えてシミュレーションする

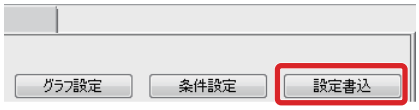
ヒータ容量を変更した場合のシミュレーションができます。「ヒータ容量」と「倍率」を入力してください。
「ヒータ容量」が分からない場合は、「1」を入力してください（正しい電力量は表示されません）。
　例）ヒータ容量を半分にする場合：倍率＝ 0.5
ヒータ容量変更後の値は、「ヒータ容量 × 倍率」で確認できます。また本機能の使用中は、メッセージ表示部に「ヒータ容量を変更中です。」が表示されます。
ヒータ容量変更時は、「設定書込」ボタンが無効になり、設定値を書き込むことができません。ヒータ容量変更時の設定値を書き込むためには、「倍率」を「1.0」に戻してから書き込んでください。

使用上の注意

ヒータ容量の「倍率」を「1.0」以外の値に設定して AT を実行しても、「倍率」が「1.0」の PID 定数が算出されますのでご注意ください。
AT 実行については、「3-4-2 オートチューニング（AT）を行う」（3-15 ページ）を参照してください。

3-4-10 シミュレーション結果を温度調節器に書き込む

温度調節器とパソコンを、USB- シリアル変換ケーブルで接続します。
「設定書込」ボタンをクリックすると、調整した設定値を、温度調節器に書き込みます。



書き込む値は「現在」編集中の以下の値です。

- 比例帯、積分時間、微分時間、α
- 操作量リミット上限値、操作量リミット下限値
- SP ランプ時間単位、SP ランプ設定値、SP ランプ設定値（下降値）＊

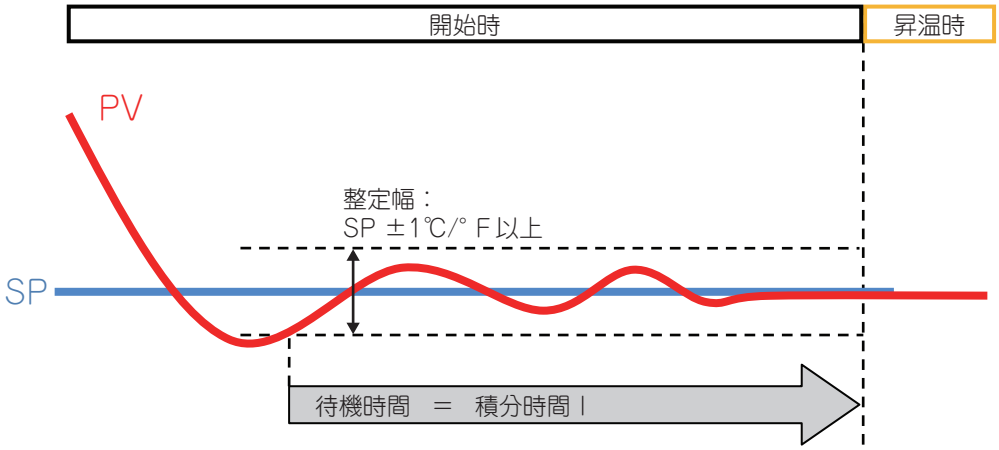
＊「上昇値」は「SP ランプ設定値」、「下降値」は「SP ランプ設定値（下降値）」として書き込まれます。

4 付録

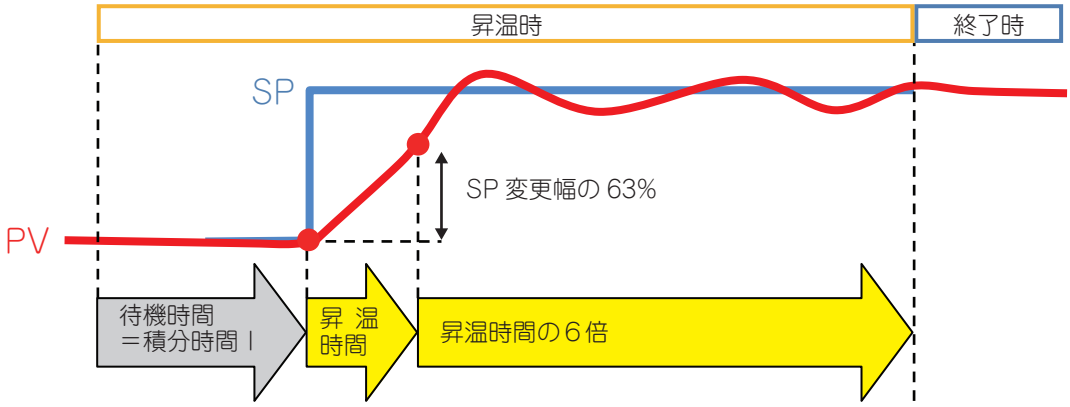
ログデータ収集時のフェーズ移行

「3-2-1 ログデータを収集する」（3-6 ページ）で、開始時、昇温時、終了時の各フェーズに移行する条件は、以下の通りです。

- AT 時から開始時への移行条件
  AT が正常終了、または AT 実行後 20,000 秒に達すると、開始時に移行します。
- 開始時から昇温時への移行条件
  下図のように、PV が待機時間中、整定幅を超えなければ、昇温時に移行します。



- 昇温時から終了時への移行条件
  下図のように、待機時間＋昇温時間の７倍の時間が経過すれば、終了時に移行します。



索引

A

AT 時 4-1

P

PVm 3-10

S

SP 3-17
SP 変更タイミング 3-17
SP ランプ 3-22

え

エラーメッセージ 3-11

お

オーバーシュート 3-19
オリジナル 3-18
温度調節器の設定 1-1

か

開始 SP 3-17
開始時 4-1
下降値 3-22
簡易シミュレーション 3-23

き

許容値 3-12
記録ボタン 3-18

く

グラフのスケール 3-9, 3-12, 3-19

こ

誤差 3-10
誤差平均 3-10, 3-12

し

時間単位 3-22
システム環境 1-1
終了時 4-1
昇温時 4-1
条件設定ボタン 3-21
上昇値 3-22

す

ステップ状外乱 3-22

せ

制御対象 1-2
整定時間 3-19, 3-23
整定幅 3-23

そ

操作量積算値 3-19
操作量リミット 3-22

た

対象形式 1-1

て

電力量 3-23

は

倍率 3-24

ひ

ヒータ容量 3-23, 3-24
ヒータ容量 × 倍率 3-24

も

モデル 3-10

●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に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
●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
フリー通話 0120-919-066（クイック オムロン）
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いただけます。
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

Man. No. SGTD-744B　2019年7月現在（WEB版1）

© OMRON Corporation 2014-2019　All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください