

FC6A 形

**MICROSmart**

温調モジュール  
ユーザーズマニュアル



## 安全上のご注意

- ・本製品の取り付け、配線作業、運転および保守・点検を行う前に、本書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。
- ・本製品は弊社の厳しい品質管理体制のもとで製造されておりますが、万一本製品の故障により重大な事故や損害の発生のおそれがある用途へご使用の際は、バックアップやフェールセーフ機能をシステムに追加してください。
- ・本書では、誤った取り扱いをした場合に生じることが想定される危険の度合いを「警告」「注意」として区分しています。それぞれの意味するところは、次のとおりです。



取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。



取り扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。



・FC6A 形マイクロスマートは、高度な信頼性・安全性が必要とされる用途への使用を想定しておりません。これらの用途に使用しないでください。

・上記以外でも、機能・精度において高い信頼性が求められる用途で使用する場合は、組み込まれるシステム機器全般として、フェールセーフ設計や冗長設計等の処置を講じたくえで使用してください。次に具体例を記載します。

- ・非常停止回路やインタロック回路などは FC6A 形マイクロスマートの外部回路で構成してください。
- ・出力回路のリレー、トランジスタなどの故障により、出力が ON あるいは OFF の状態を維持することがあります。重大事故の可能性のある出力信号については、外部に状態を監視する回路を設けてください。
- ・FC6A 形マイクロスマートは自らの自己診断機能により、内部回路もしくはユーザープログラムの異常を検出し、ユーザープログラムの実行を停止させ出力を OFF させる場合があります。出力が OFF 時に組み込まれたシステムが危険に陥らないよう、回路を構成してください。

・取り付け、取り外し、配線作業および保守・点検は必ず電源を切って行ってください。感電および火災発生のおそれがあります。

・本製品の設置、配線、ユーザープログラムの入力および操作を行うには専門の知識が必要です。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。

・本書に記載の指示にしたがって取り付けてください。取り付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因となります。



・本製品は、装置内への組み込み設置専用品ですので、装置外には設置しないでください。

・カタログ、本書に記載の環境下で使用してください。高温、多湿、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃のある所で使用すると感電、火災、誤動作の原因となります。

・本製品の使用環境の汚損度は " 汚損度 2 " です。汚損度 2 の環境下で使用してください。(IEC60664-1 規格に基づく)

・移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。

・配線は印加電圧、通電電流に適した電線サイズを使用し、端子ねじは規定締付トルクで締め付けてください。

・設置・配線作業時に配線くずやドリルの切り粉などが本製品内部に入らないように注意してください。配線くずなどが本製品内部に入ると火災、故障、誤動作の原因になります。

・定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になるおそれがあります。

・電源ラインの外側には、IEC60127 準拠品のヒューズをご使用ください。(FC6A 形マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)

・出力回路には、IEC60127 準拠品のヒューズをご使用ください。(FC6A 形マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)

・サーキットブレーカは、EU 承認品をご使用ください。(FC6A 形マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)

・I/O フォース機能の使用、運転、停止などの操作は、十分に安全を確認してから行ってください。操作ミスにより機械の破損や事故の原因になることがあります。

・本製品から直接保護接地に接続しないでください。保護接地は装置側で M4 以上のねじを使用して接地してください。(FC6A 形マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)

・分解、修理、改造等は行わないでください。

・本製品は電子部品や電池を含んだ製品です。廃棄する場合は、廃棄される国・自治体の法規制にしたがい廃棄してください。

## はじめに

本書は、FC6A形マイクロスマートのシステム構成、仕様および取り付け方法などの説明および各種機能について記載しています。本書をよくお読みいただき、製品の機能および性能をご理解のうえ、正しくご使用くださいますようお願い致します。

### 関連マニュアル

ご利用目的に応じて以下をご覧ください。

名称	内容
FC6A形マイクロスマート ユーザーズマニュアル	FC6A形マイクロスマートの製品仕様、設置と配線の方法、プログラミングのための基本的な操作やファンクション設定の設定方法、デバイスや命令の一覧およびトラブル対策について説明しています。
FC6A形マイクロスマート 通信 マニュアル	FC6A形マイクロスマートの通信に関する仕様や機能の説明、設定方法および使用例を記載しています。
FC6A形マイクロスマート 温調モジュール ユーザーズマニュアル (本書)	温調モジュールの仕様、機能について説明しています。
ラダープログラミング マニュアル	プログラミングのための基本的な操作およびデバイスや命令の一覧、各種命令の動作について説明しています。

### 改定履歴

2015年12月	初版発行
2017年8月	第2版発行
2018年3月	第3版発行
2023年11月	第4版発行

### ご注意

- ・ 本書に関するすべての権利は、IDEC 株式会社に帰属しています。弊社に無断で複製、転載、販売、譲渡、賃貸することはできません。
- ・ 本書の内容については、将来予告なく変更することがあります。
- ・ 製品の内容につきましては万全を期しておりますが、ご不審の点や誤りなど、お気付きの点がございましたら、お買い求めの販売店またはお問い合わせ窓口までご連絡ください。

### 商標について

WindLDR および MICROSmart は、IDEC 株式会社の日本国での登録商標です。  
記載されているその他の会社名、製品名は、各社の商標または登録商標です。

## 法規および適合規格に関して

本製品が対応している各国の法規および適合規格について以下に記載します。

### 欧州法規・規格

本製品は以下の欧州指令に適合しています。

- 低電圧指令
- EMC 指令
- RoHS 指令
- RE 指令 (FC6A-PC4 のみ)

これらの指令に対応するため、本製品は以下に示す国際規格および欧州規格にもとづき、設計・評価されています。

- IEC/EN 61131-2: 2007
- EN IEC 63000: 2018
- EN301 489-1 V2.1.1 & EN301 489-17 V2.1.1 (FC6A-PC4 のみ)

### 北米法規・規格

本製品は UL から以下の認証を取得しています。

- UL508\*1
- UL61010-1\*1
- UL61010-2-201\*1
- CSA C22.2 No.142\*1
- CSA C22.2 No.61010-1\*1
- CSA C22.2 No.61010-2-201\*1
- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 No.213

\*1 FC6A 形マイクロスマートの内、一部機種は対応していません。適用規格についての詳細は弊社宛にお問い合わせください。

### 船舶規格

本製品は以下の船級協会から認証を取得しています。

(FC6A-C16R1DE、FC6A-C16P1DE および FC6A-C16K1DE は認証を取得していません。)

- ABS (アメリカ船級協会)
- DNV GL (DNV GL 船級協会)
- LR (ロイド船級協会)
- NK (日本海事協会)
- ブリッジ (船橋) 及びデッキ (甲板) での使用は認証を取得していません。

適用規格や EU 指令の詳細はお買い求めの販売店にお問い合わせいただくか、弊社 Web サイトにてご確認ください。

## 本書で使う略語、総称、用語

項目	内容
FC6A形	CPUモジュール、増設モジュール、増設拡張モジュール、HMIモジュール、カートリッジベースモジュール、カートリッジの総称です。
CPUモジュール	All-in-One CPUモジュール、CAN J1939 All-in-One CPUモジュール、Plus CPUモジュールの総称です。
All-in-One CPUモジュール	FC6A-C****EのCPUモジュールの総称です。
16点タイプ	入出力の合計点数が16点のAll-in-One CPUモジュールの総称です。(FC6A-C16****)
24点タイプ	入出力の合計点数が24点のAll-in-One CPUモジュールの総称です。(FC6A-C24****)
CAN J1939 All-in-One CPUモジュール	FC6A-C40***EJのCPUモジュールの総称です。
Plus CPUモジュール	FC6A-D****CEEのCPUモジュールの総称です。
Plus16点タイプ	入出力の合計点数が16点のPlus CPUモジュールの総称です。(FC6A-D16****)
Plus32点タイプ	入出力の合計点数が32点のPlus CPUモジュールの総称です。(FC6A-D32****)
40点タイプ	入出力の合計点数が40点のCPUモジュールの総称です。(FC6A-C40****)
AC電源タイプ	電源仕様がAC電源のCPUモジュールの総称です。(FC6A-C****AE、FC6A-C****AEJ)
DC電源タイプ	DC24V電源タイプ、DC12V電源タイプのCPUモジュールの総称です。
DC24V電源タイプ	電源仕様がDC24VのCPUモジュールの総称です。(FC6A-C****CE、FC6A-C****CEJ、FC6A-D****CEE)
DC12V電源タイプ	電源仕様がDC12VのCPUモジュールの総称です。(FC6A-C****DE、FC6A-C****DEJ)
リレー出力タイプ	出力がリレー出力のCPUモジュールの総称です。(FC6A-C**R**E、FC6A-C**R**E*)
トランジスタ出力タイプ	トランジスタシンク出力タイプ、トランジスタプロテクトソース出力タイプのCPUモジュールの総称です。
トランジスタシンク出力タイプ	出力がトランジスタシンク出力のCPUモジュールの総称です。(FC6A-C**K**E、FC6A-C**K**E*、FC6A-D**K*CEE)
トランジスタプロテクトソース出力タイプ	出力がトランジスタプロテクトソース出力のCPUモジュールの総称です。(FC6A-C**P**E、FC6A-C**P**E*、FC6A-D**P*CEE)
増設モジュール	I/Oモジュール、通信モジュール、温調モジュールの総称です。
I/Oモジュール	デジタルI/Oモジュール、アナログI/Oモジュールの総称です。
デジタルI/Oモジュール	デジタル入力モジュール、デジタル出力モジュール、デジタル入出力混合モジュールの総称です。
デジタル入力モジュール	入力端子を装備したデジタルI/Oモジュールの総称です。(FC6A-N****)
デジタル出力モジュール	出力端子を装備したデジタルI/Oモジュールの総称です。(FC6A-R***、FC6A-T****)
デジタル入出力混合モジュール	入力端子、出力端子を装備したデジタルI/Oモジュールの総称です。(FC6A-M****)
アナログI/Oモジュール	アナログ入力モジュール、アナログ出力モジュール、アナログ入出力混合モジュールの総称です。
アナログ入力モジュール	入力端子を装備したアナログI/Oモジュールの総称です。(FC6A-J***、FC6A-J4CN*、FC6A-J4CH**、FC6A-J8CU*)
アナログ出力モジュール	出力端子を装備したアナログI/Oモジュールの総称です。(FC6A-K****)
アナログ入出力混合モジュール	入力端子、出力端子を装備したアナログI/Oモジュールの総称です。(FC6A-L03CN*、FC6A-L06A*)
通信モジュール	シリアル通信モジュールの略称です。
シリアル通信モジュール	FC6A-SIF52、FC6A-SIF524の総称です。
温調モジュール	FC6A-F2M*、FC6A-F2MR*の総称です。
増設拡張モジュール	増設拡張モジュール一体型、増設拡張モジュール分離型マスター、増設拡張モジュール分離型スレーブの総称です。
増設拡張モジュール一体型	FC6A-EXM2、FC6A-EXM24の総称です。





項目	内容
増設拡張モジュール分離型マスター	FC6A-EXM1Mのことです。
増設拡張モジュール分離型スレーブ	FC6A-EXM1S、FC6A-EXM1S4の総称です。
HMIモジュール	FC6A-PH1のことです。
カートリッジベースモジュール	FC6A-HPH1のことです。
カートリッジ	I/Oカートリッジ、通信カートリッジの総称です。
I/Oカートリッジ	デジタルI/Oカートリッジ、アナログI/Oカートリッジの総称です。
デジタルI/Oカートリッジ	デジタル入力またはデジタル出力を拡張するI/Oカートリッジの総称です。 (FC6A-PN4、FC6A-PT*4)
アナログI/Oカートリッジ	アナログ入力またはアナログ出力を拡張するI/Oカートリッジの総称です。 (FC6A-PJ2A、FC6A-P*2**)
通信カートリッジ	RS232C通信カートリッジ、RS485通信カートリッジ、Bluetooth通信カートリッジの総称です。
RS232C通信カートリッジ	FC6A-PC1のことです。
RS485通信カートリッジ	FC6A-PC3のことです。
Bluetooth通信カートリッジ	FC6A-PC4のことです。
WindLDR	FT2J形のコントロール機能設定用のエディタです。またFC6A形のラダープログラム作成用のソフトウェアです。
USBケーブル	USBメンテナンスケーブル (HG9Z-XCM42)、USB-miniBポート用延長ケーブル (HG9Z-XCE21) の総称です。
ユーザープログラム	ラダープログラミングソフトウェアWindLDRで設定されるファンクション設定およびラダープログラムを一つにまとめたデータのことです。
ファンクション設定	コントローラの各種設定内容です。 [設定] タブ、モジュール構成エディタで設定する内容です。
ラダープログラム	メインプログラム、サブルーチンプログラム、ユーザー定義マクロの総称です。
メインプログラム	先頭行がラダープログラムのエントリーポイントであるプログラムです。エントリーポイントとは、ラダープログラムが実行される開始点のことです。ラダープログラムエディタの [メインプログラム] タブで作成します。
サブルーチンプログラム	次のいずれかのプログラムです。 ・メインプログラム内の LABEL 命令から LRET 命令までのプログラム ・WindLDR のサブルーチン機能で作成したプログラム (ラダープログラムエディタのタブでは、[# サブルーチン] (# : サブルーチンの番号) で表示されます)
ユーザー定義マクロ	WindLDRのユーザー定義マクロ機能で作成したプログラムです。 (ラダープログラムエディタのタブでは、[# ユーザー定義マクロ] (# : ユーザー定義マクロの番号) で表示されます)
ソースデバイス	演算の対象となるデバイス (演算命令を実行するためのデータの格納場所) のことです。
デスティネーションデバイス	演算結果を格納するデバイス (演算命令の実行結果のデータの格納場所) のことです。
デバイスの範囲外	デバイスタイプでサポートされているデバイスアドレスの範囲外の意味で使用しています。

## WindLDR の名称

本文中の使用名称	WindLDR 操作手順
ファンクション設定	[設定] タブの [ファンクション設定] グループ
モニタ	[オンライン] タブの [モニタ] で [モニタ] から [モニタ開始] をクリック
PLC ステータス	[オンライン] タブの [PLC 本体] で [ステータス] をクリック
通信設定	[オンライン] タブの [通信] で [設定] をクリック
Modbus マスターリクエストテーブル	[設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックし、表示される [ファンクション設定] ダイアログボックス内で、[通信ポート] の [通信モード] から "Modbus RTUマスター" または "Modbus TCPクライアント" を選択
アプリケーションボタン	メニューバーの左側に表示されるボタン。クリックすると [新規]、[保存]、[名前を付けて保存] などのメニューや最近使ったプロジェクト、ならびに [WindLDR オプション] や [WindLDR の終了] ボタンを表示

## 本書で使う絵記号

本書では、説明を簡潔にするために次の絵記号を使用しています。

絵記号	意味
 警告	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性がある項目について記載していることを示します。
 注意	取り扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性がある項目について記載していることを示します。
	本製品を使用するにあたり守っていただきたいことや、操作するうえで誤りやすい事項について記載していることを示します。
	その項目に関する補足情報や覚えておくに役に立つ情報を記載していることを示します。





# 目次

	安全上のご注意.....	序-1
	はじめに.....	序-2
	本書で使う略語、総称、用語.....	序-4
	本書で使う絵記号.....	序-6
<b>第1章</b>	<b>概要.....</b>	<b>1-1</b>
	温調モジュールについて.....	1-1
<b>第2章</b>	<b>温調モジュールの仕様.....</b>	<b>2-1</b>
	温調モジュール.....	2-1
<b>第3章</b>	<b>設置と配線.....</b>	<b>3-1</b>
	取付穴寸法.....	3-1
	配線.....	3-2
<b>第4章</b>	<b>温調モジュールの主要機能.....</b>	<b>4-1</b>
	温調モジュールによる温調制御.....	4-1
	定値制御.....	4-4
	オートチューニング/オートリセット.....	4-7
	プログラム制御.....	4-10
	加熱・冷却制御.....	4-14
	差分制御.....	4-14
	カスケード制御.....	4-15
	外部 PV モード.....	4-18
<b>第5章</b>	<b>温調モジュールのデバイス割付.....</b>	<b>5-1</b>
	温調モジュールのデバイス割付.....	5-1
	制御レジスタ.....	5-2
	制御リレー.....	5-2
	データレジスタ割付.....	5-7
<b>第6章</b>	<b>WindLDRによる温調モジュールの設定.....</b>	<b>6-1</b>
	温調モジュール設定手順.....	6-1
	モジュール構成エディタの説明.....	6-6
	[温調モジュール設定] ダイアログボックスの説明.....	6-7
	モニタ画面説明.....	6-53
<b>第7章</b>	<b>アプリケーション例.....</b>	<b>7-1</b>
	アプリケーション例 1.....	7-1
	アプリケーション例 2.....	7-9
	アプリケーション例 3.....	7-16
<b>第8章</b>	<b>トラブルシューティング.....</b>	<b>8-1</b>
	対処方法.....	8-1
<b>付録</b> .....		<b>付-1</b>
	温調モジュール機能リファレンス.....	付-1
	出力動作説明.....	付-5
	温調モジュールのパラメータ初期値.....	付-9
<b>索引</b> .....		<b>索-1</b>



# 第1章 概要

この章では、温調モジュールの概要を理解していただくため、温調モジュールの種類と最大接続台数について説明します。十分ご理解したうえで、温調モジュールを有効に活用してください。

## 温調モジュールについて

温調モジュールは、温度を調節するモジュールです。目標値（SP）と測定値（PV）の偏差を打ち消すように調節動作を行います。温調モジュールは、増設モジュールであり、FC6A形のCPUモジュールに接続して使用する必要があります。出力仕様の違いにより、2種類の温調モジュールがあります。

温調モジュールの入力は電圧、電流、熱電対、測温抵抗体に対応し、出力はリレー接点、無接点電圧（SSR駆動用）と電流に対応しています。

温調モジュールの設定には、WindLDRの[増設モジュール設定]ダイアログボックスを使用します。

下表に温調モジュールの一覧を示します。

### 温調モジュール一覧

モジュール種類	入出力点数		種類	形番
リレー接点出力タイプ	入力	2	熱電対（K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C（W/Re5-26）） 測温抵抗体（Pt100、JPt100） 電圧（0～1V、0～5V、1～5V、0～10V） 電流（0～20mA、4～20mA）	FC6A-F2MR1
	出力	2	リレー接点	
無接点電圧出力（SSR駆動用） /電流出力タイプ	入力	2	熱電対（K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C（W/Re5-26）） 測温抵抗体（Pt100、JPt100） 電圧（0～1V、0～5V、1～5V、0～10V） 電流（0～20mA、4～20mA）	FC6A-F2M1
	出力	2	無接点電圧（SSR駆動用）/電流	

### 最大接続台数

温調モジュールの最大接続台数はCPUモジュールにより異なります。各CPUモジュールでの温調モジュールの最大接続台数の詳細は、FC6A形マイクロスマート ユーザーズ マニュアル「第2章 温調モジュール」を参照してください。

### システムソフトウェア

温調モジュールのシステムソフトウェアはWindLDRを使用して最新のシステムソフトウェアに更新できます。

最新のシステムソフトウェアに更新する方法の詳細は、FC6A形マイクロスマート ユーザーズ マニュアル「付録 システムソフトウェア」を参照してください。



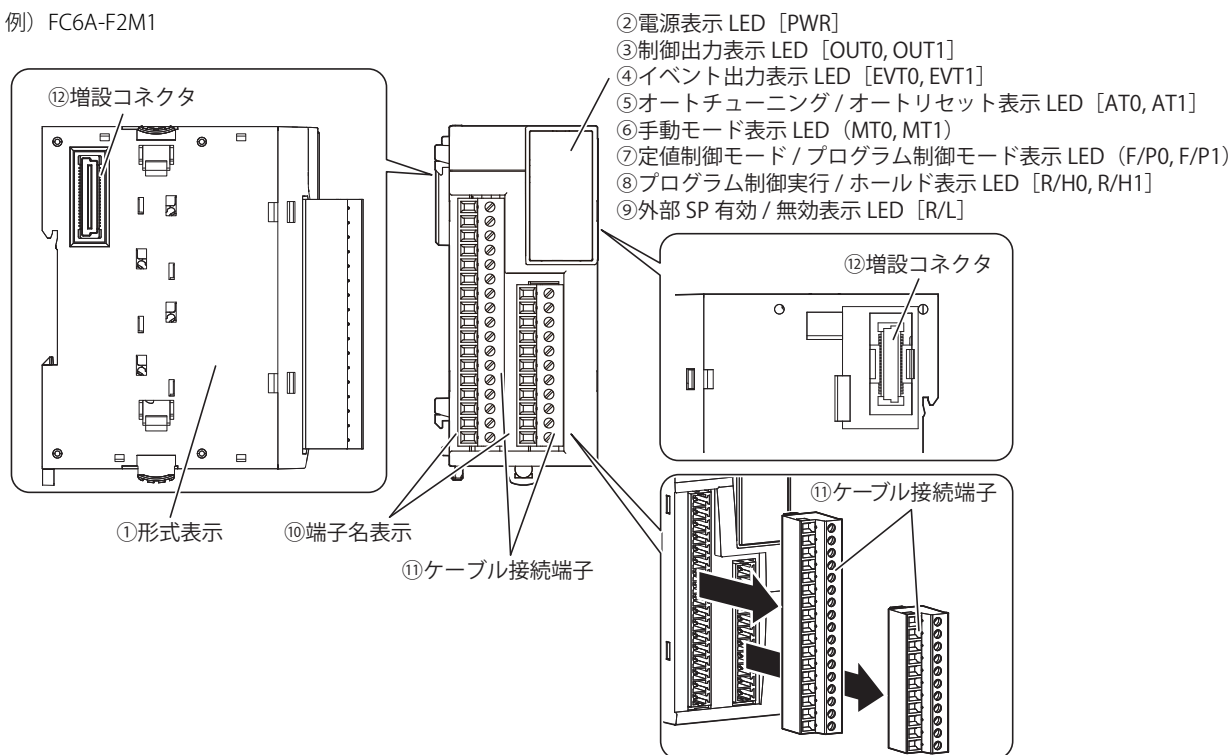
## 第2章 温調モジュールの仕様

この章では、温調モジュールの名称と機能、仕様について説明します。

### 温調モジュール

#### 各部の名称と機能

例) FC6A-F2M1



[ ] 内は、温調モジュール本体での LED の表示です。

#### LED 詳細

PWR	□	②
OUT0	□	③
EVT0	□	④
AT0	□	⑤
MT0	□	⑥
F/P0	□	⑦
R/H0	□	⑧
R/L	□	⑨
OUT1	□	③
EVT1	□	④
AT1	□	⑤
MT1	□	⑥
F/P1	□	⑦
R/H1	□	⑧

①形式表示

温調モジュールの形番と仕様を記載しているラベルです。

②電源表示 LED [PWR]

点灯：温調モジュールに電源が供給されている  
 点滅：外部電源（DC 24V）供給異常時  
 消灯：温調モジュールに電源が供給されていない

③制御出力表示 LED [OUT0, OUT1]

点灯：制御出力が ON  
 消灯：制御出力が OFF  
 点滅：電流出力の場合のみ 100ms 周期で出力操作量に対応したデューティ比で点滅します。  
 出力操作量が 20% の場合、20ms ON、80ms OFF となります。

④イベント出力表示 LED [EVT0, EVT1]

点灯：警報 1～警報 8、ループ異常警報のいずれかが発生した場合  
 消灯：いずれの警報も発生していない場合

⑤オートチューニング / オートリセット表示 LED [AT0, AT1]

点滅：オートチューニングまたはオートリセット実行時  
 消灯：オートチューニングまたはオートリセット停止時

⑥手動モード表示 LED [MT0, MT1]

点灯：手動モード時  
 消灯：自動モード時

⑦定値制御モード / プログラム制御モード表示 LED [F/P0, F/P1]

点灯：プログラム制御モード選択時  
 消灯：定値制御モード選択時

⑧プログラム制御実行 / ホールド表示 LED [R/H0, R/H1]

点灯：プログラム制御の実行中、または定値制御の制御許可中  
 点滅：プログラム制御のホールド中、またはプログラム制御実行中の停電復帰時  
 消灯：プログラム制御の停止中、または定値制御の制御禁止中

⑨外部 SP 有効 / 無効表示 LED [R/L]

点灯：外部設定入力有効  
 消灯：外部設定入力無効

⑩端子名表示

端子名を記載しています。

⑪ケーブル接続端子

ケーブルを接続するための端子です。端子台タイプ（3.81mm ピッチ）、スプリングクランプ方式です。

⑫増設コネクタ

増設モジュールおよび CPU モジュールを接続するコネクタです。

機種一覧

モジュール種類	ケーブル接続端子の種類	入出力点数		種類	形番
無接点電圧出力 (SSR 駆動用) / 電流出力タイプ	端子台タイプ (3.81mmピッチ)	入力	2	電圧入力 (0~10V, 0~5V, 1~5V, 0~1V) 電流入力 (4~20mA, 0~20mA) 熱電対 (K, J, R, S, B, E, T, N, PL-II, C) 測温抵抗体 (Pt100, jPt100)	FC6A-F2M1
		出力	2	電圧出力 (12VDC デジタル出力) 電流出力 (4~20mA)	
リレー接点出力タイプ	端子台タイプ (3.81mmピッチ)	入力	2	電圧入力 (0~10V, 0~5V, 1~5V, 0~1V) 電流入力 (4~20mA, 0~20mA) 熱電対 (K, J, R, S, B, E, T, N, PL-II, C) 測温抵抗体 (Pt100, jPt100)	FC6A-F2MR1
		出力	2	リレー出力	

## 電源仕様

形番	FC6A-F2M1		FC6A-F2MR1	
外部電源	電源電圧	DC24V		
	許容変動範囲	DC20.4~28.8V		
端子配列	「端子配列と配線例」(2-8頁) 参照			
コネクタ	挿抜回数	100回以上		
モジュール	DC5V	65mA	65mA	
内部消費電流	DC24V	0mA	0mA	
モジュール内部消費電力 : 全点 ON DC24V 換算	0.44W		0.44W	
モジュール外部供給電源部の消費電流	150mA (24VDC)		150mA (24VDC)	

## 性能仕様

## ■ 入力仕様

形番	FC6A-F2M1, FC6A-F2MR1				
入力方式、 入力レンジ	電圧	0~10V			
		0~5V 1~5V 0~1V			
	電流	4~20mA			
		0~20mA			
	熱電対	K	-200 ~ +1370 °C	-328 ~ +2498 °F	
		K (小数点付き)	-200.0 ~ +400.0 °C	-328.0 ~ +752.0 °F	
		J	-200 ~ +1000 °C	-328 ~ +1832 °F	
		R	0 ~ 1760 °C	32 ~ 3200 °F	
		S	0 ~ 1760 °C	32 ~ 3200 °F	
		B	0 ~ 1820 °C	32 ~ 3308 °F	
		E	-200 ~ +800 °C	-328 ~ +1472 °F	
		T	-200.0 ~ +400.0 °C	-328.0 ~ +752.0 °F	
		N	-200 ~ +1300 °C	-328 ~ +2372 °F	
		PL- II	0 ~ 1390 °C	32 ~ 2534 °F	
C (W/Re5-26)		0 ~ 2315 °C	32 ~ 4199 °F		
測温抵抗体	Pt100	-200 ~ +850 °C	-328 ~ +1562 °F		
	Pt100 (小数点付き)	-200.0 ~ +850.0 °C	-328.0 ~ +1562.0 °F		
	JPt100	-200 ~ +500 °C	-328 ~ +932 °F		
	JPt100 (小終点付き)	-200.0 ~ +500.0 °C	-328.0 ~ +932.0 °F		
入力インピーダンス	電圧	1MΩ以上 (0~1Vレンジ) 100kΩ以上 (その他のレンジ)			
	電流	50Ω以下			
	熱電対	1MΩ以上			
	測温抵抗体	1MΩ以上			
AD 変換	サンプリング時間	100ms			
	サンプリング間隔	100ms			
	総合入力遅延時間	サンプリング時間 + サンプリング間隔 + 1スキャンタイム			
	入力の種類	シングルエンド入力			
	動作モード	自己スキャン			
	変換方法	Σ Δ 型ADC			

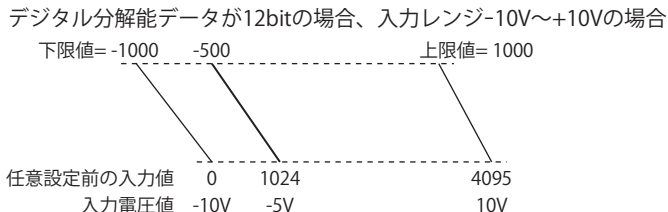
形番		FC6A-F2M1, FC6A-F2MR1			
入力誤差	25℃時の最大誤差	熱電対	フルスケールの±0.2%以内または±2℃ (4°F) のどちらか大きい値 冷接点補償精度：±1.0℃以下 例外) R, S : 0~200℃ (0~400°F) は±6℃ (12°F) 以内 B : 精度保障不可 (0~300℃ (0~600°F)) K, J, E, T, N : フルスケールの+/-0.4% (0℃ (32°F) 未満)		
		測温抵抗体	フルスケールの±0.1%以内または±1℃ (2°F) のどちらか大きい値		
		電圧、電流	フルスケールの±0.2%以内		
	温度係数	フルスケールの±0.005%/℃			
データ	デジタル分解能	電圧	12000 (14bit)		
		電流	12000 (14bit)		
		熱電対	種類	摂氏 (°C)	華氏 (°F)
			K	1570	2826
			K (小数点付き)	6000	10800
			J	1200	2160
			R	1760	3169
			S	1760	3169
			B	1820	3277
			E	1000	1800
			T	6000	10800
			N	1500	2700
			PL-II	1390	2503
			C (W/Re5-26)	2315	4168
	測温抵抗体	種類	摂氏	華氏	
		Pt100	1050	1890	
		Pt100 (小数点付き)	10500	18900	
		JPt100	700	1260	
	JPt100 (小数点付き)	7000	12600		
	1階調あたりの入力値	電圧	0~10V : 0.83mV 0~5V : 0.416mV 1~5V : 0.333mV 0~1V : 0.083mV		
		電流	4~20mA : 1.333μA 0~20 mA : 1.666μA		
		熱電対	種類	1階調あたりの入力値	
			K	1℃ (°F)	
K (小数点付き)			0.1℃ (°F)		
J			1℃ (°F)		
R			1℃ (°F)		
S			1℃ (°F)		
B			1℃ (°F)		
E			1℃ (°F)		
T			0.1℃ (°F)		
N			1℃ (°F)		
PL-II	1℃ (°F)				
C (W/Re5-26)	1℃ (°F)				



形番			FC6A-F2M1, FC6A-F2MR1		
データ	1 階調あたりの入力値	測温抵抗体	種類	1 階調あたりの入力値	
			Pt100	1 °C (°F)	
			Pt100 (小数点付き)	0.1 °C (°F)	
			JPt100	1 °C (°F)	
				JPt100 (小数点付き)	0.1 °C (°F)
	アプリケーションでのデータ形式			-32768~+32767の範囲でチャンネルごとに任意に設定可能 <sup>*1</sup>	
	単調性			あり	
範囲外入力検出			検出可能 <sup>*2</sup>		
耐ノイズ	ノイズ試験中の最大瞬時偏差		フルスケールの±4%以下		
	入力フィルタ		あり		
	ノイズコミュニティの推奨ケーブル		電流/電圧：シールド付き2芯ケーブル その他：シールド無し2芯ケーブル		
	クロストーク		なし		
絶縁	入力-電源回路間		トランス絶縁		
	入出力-内部回路間		フォトカプラ絶縁		
	入力間		フォトカプラ絶縁		
入力誤配線時の影響			非破壊		
最大許容定常過負荷 (非破壊)			DC15V以下 (0-1VレンジはDC5V以下)、50mA以下		
入力方式、入力レンジの変更			ソフトウェアプログラミング		
校正 (誤差の調整)			不可		

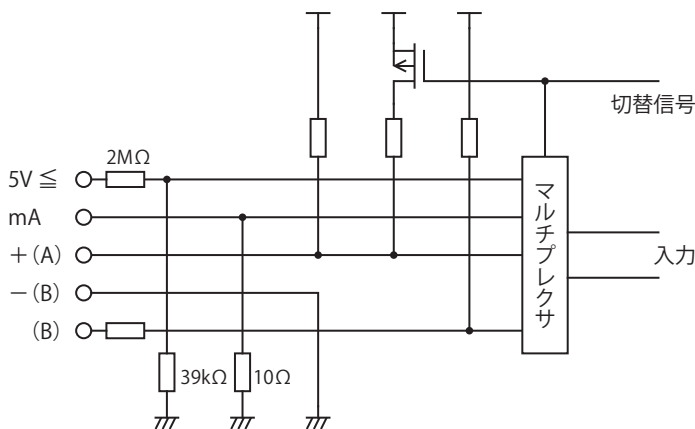
\*1 任意設定とは、デジタル分解能データを任意データ (下限値、上限値を任意に設定) にスケール変換して使用する機能で、上限値 / 下限値の範囲設定 (-32768 ~ +32767) はデータレジスタで指定します。

例) -5V を入力した際、任意設定をしなければ 1024 と表示されますが、上限値 = 1000、下限値 = -1000 と任意設定すると -500 と表示され、入力電圧値が直感的に読み取りやすくなります。



\*2 範囲外入力検出はアナログモジュールのステータスに反映されます。

入力等価回路

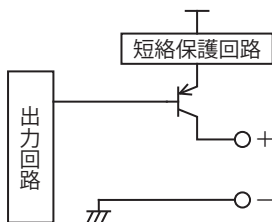


■ 出力仕様

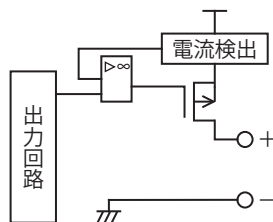
形番		FC6A-F2M1	FC6A-F2MR1
出力方式、出力レンジ	デジタル出力	トランジスタプロテクトソース出力 (DC12V出力)	リレー出力
	アナログ出力	4~20mA	—
負荷	デジタル出力	Max 40mA (DC12V)	—
	アナログ出力	550Ω以下	—
	リレー出力	—	5A 250V AC (抵抗負荷)
			5A 30V DC (抵抗負荷)
			3A 250V AC (誘導負荷 cosφ=0.4) 3A 30V DC (誘導負荷 L/R=7ms)
負荷の種類	抵抗負荷	抵抗負荷/誘導負荷	
DA 変換	アナログ出力セットリング時間	80ms	—
	デジタル出力遅延時間	ON->OFF : 10ms OFF->ON : 5ms	—
	リレー出力遅延時間	—	ON->OFF : 15ms OFF->ON : 15ms (バウンス含む)
	総合出力遅延時間	アナログ出力：セットリング時間+入力サンプリング時間 (100ms) デジタル出力/リレー出力：出力遅延時間+比例周期 (1~120sec)	
出力誤差	25℃時の最大誤差	フルスケールの±0.5%	
	温度係数	フルスケールの±0.01%/℃	
	出力リップル	フルスケールの±0.2%以下	
	オーバーシュート	0%	
データ	デジタル分解能	1000階調 (10bit)	
	1階調あたりの出力値	0.0016mA (4-20mA)	
	単調性	あり	
	電流ループの開放	検出不可	
耐ノイズ	ノイズ試験中の最大瞬時偏差	フルスケールの±4%以下	
	ノイズイミュニティの推奨ケーブル	電流/電圧：シールド付き2芯ケーブル	
	クロストーク	1LSB	
絶縁	出力-電源回路間	トランス絶縁	
	出力-内部回路間	フォトカプラ絶縁	
出力誤配線時の影響		非破壊	
出力方式、出力レンジの変更		ソフトウェアプログラミング	
定格の精度を保つための校正		不可	

出力等価回路

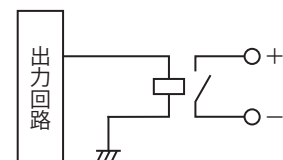
FC6A-F2M1 (無接点電圧出力 (SSR 駆動用))



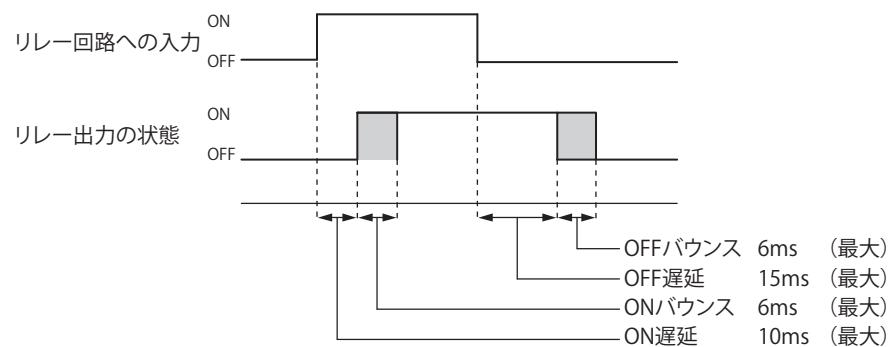
FC6A-F2M1 (電流出力)



FC6A-F2MR1



## 出力の遅延について



## ■プログラム性能

項目	仕様
時間設定精度	設定時間の±0.5%以内
停電復帰後の進行時間誤差	最大6分

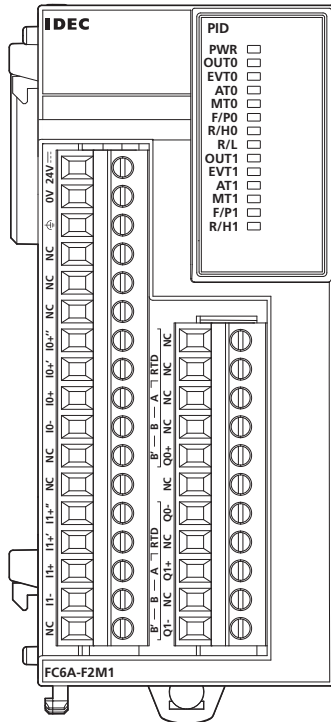
端子配列と配線例



- ・ 接続の際には、下図の位置に印加電圧、通電電流に適した IEC60127 承認ヒューズを入れてください。  
(FC6A 形を組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- ・ 熱電対は危険電圧部 (DC 60V または DC 42.4V ピーク以上の部分) に接続しないでください。
- ・ 電源投入前に必ず配線を確認してください。誤った配線を行うと温調モジュールが破損する恐れがあります。
- ・ より線および複数の電線を端子台に配線する場合は、必ず端子台用の棒端子を使用してください。  
詳細は、「第3章 端子」(3-2 頁) を参照してください。

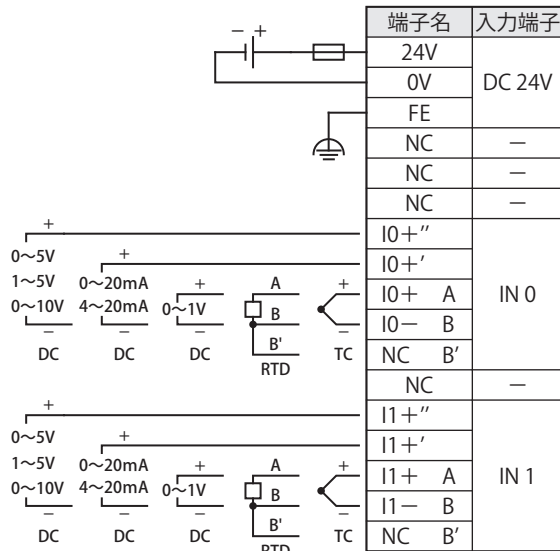
■ FC6A-F2M1、FC6A-F2MR1

端子台タイプ

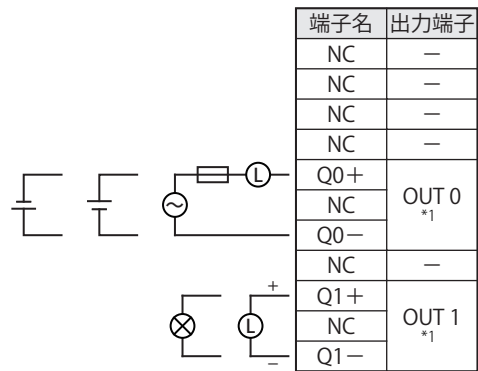


適合コネクタ： FC6A-PMTC11PN02 (ネジ締めタイプ)、  
FC6A-PMTC17PN02 (ネジ締めタイプ)、  
FC6A-PMSC11PN02 (スプリングクランプタイプ)、  
FC6A-PMSC17PN02 (スプリングクランプタイプ)

—|—|— : ヒューズ



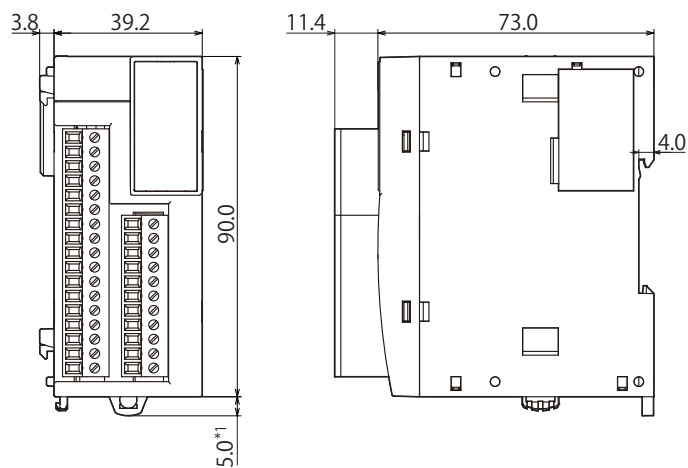
- DC : 電圧/電流
- RTD : 测温抵抗体
- TC : 熱電対
- ⊖ : 負荷
- ⊗ : アナログ電流入力機器
- |—|— : ヒューズ



端子名	出力端子
NC	—
NC	—
NC	—
NC	—
NC	—
Q0+	OUT 0 *1
NC	
Q0-	OUT 1 *1
NC	
Q1+	
NC	—
Q1-	

\*1 OUT0：リレー出力、OUT1：無接点電圧 / 電流出力の接続例を示しています。両方の出力仕様を持った機種は存在しません。

## 外形寸法図



\*1 フック引き出し時の寸法は9.3mmとなります。

(単位：mm)



# 第3章 設置と配線

この章では、温調モジュールの設置と配線の方法について説明しています。  
設置方法、設置と配線の注意事項の詳細は、FC6A 形マイクロスマート ユーザーズ マニュアル「第3章 設置と配線」を参照してください。設置と配線を十分ご理解したうえで、温調モジュールを正しく使用してください。



- CPU モジュールと温調モジュールとの組み立ては DIN レールへの取り付け前に行ってください。DIN レールへの取り付け後に組み立てると、破損の原因になります。
- 通電状態で、配置と配線を行わないでください。製品を破損する恐れがあります。
- 取り付けの際は、FC6A 形マイクロスマート ユーザーズ マニュアルに記載してある指示にしたがって行ってください。取り付けに不備があると落下や故障、誤動作の原因になります。

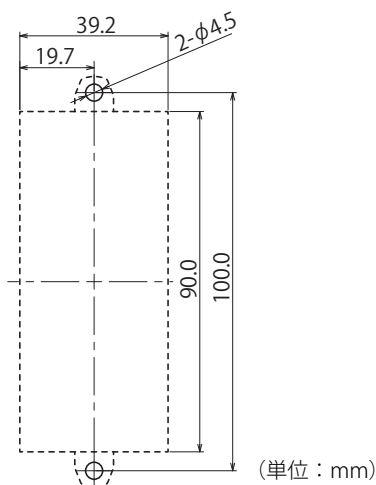
## 取付穴寸法

下図のように取付板に、温調モジュールを M4 ナベねじで取り付けます。  
操作性、保守性、耐環境性を十分考慮して取り付け位置を決定してください。



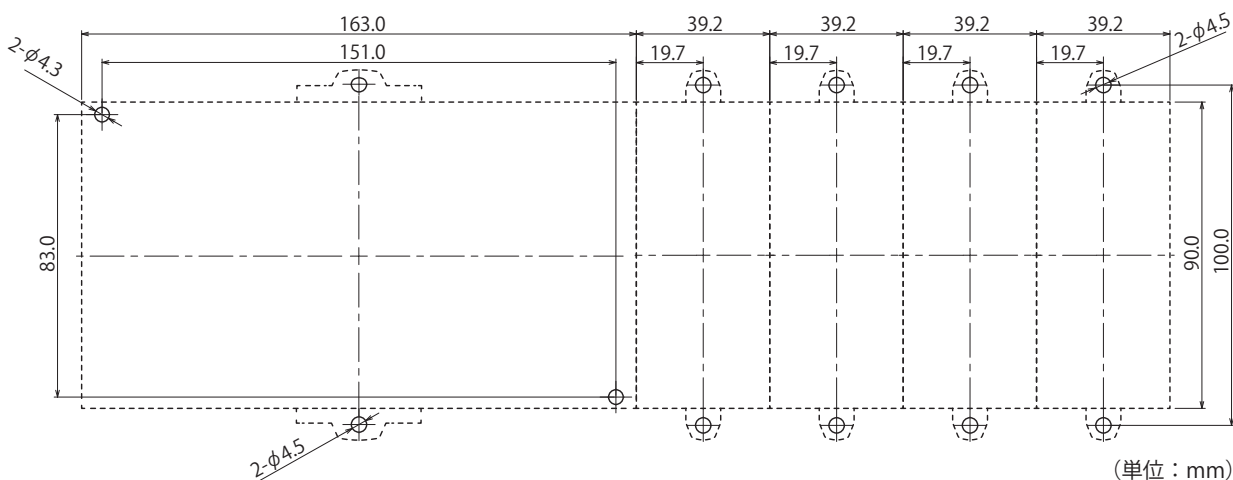
温調モジュールを直付けするときは、取り付けねじを 1N・m (kgf・cm) のトルクで締め付けてください。

直付け用取り付けフック（保守部品）の詳細は、FC6A 形マイクロスマート ユーザーズ マニュアルを参照してください。



### 設置例

FC6A-C40R1AE および温調モジュール 4 台を直付けする場合



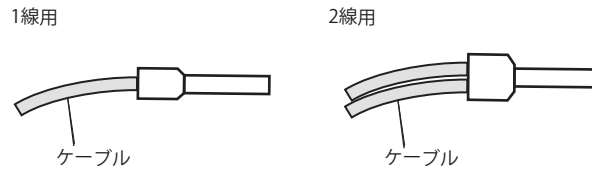
## 配線

### 端子

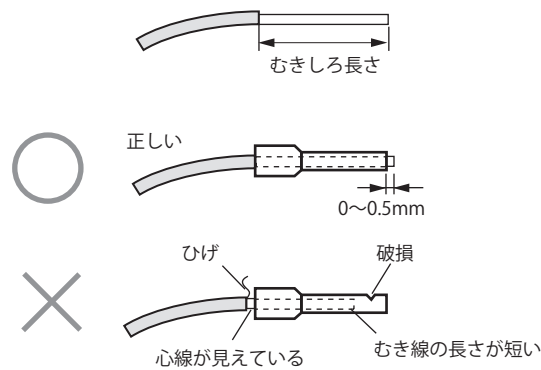
端子の種類、使用方法について説明します。

#### 端子台用端子

- より線および複数の電線を端子台に配線する場合は、必ず端子台用の棒端子を使用してください。詳細は、「推奨棒端子一覧」(3-3 頁)を参照してください。
- 棒端子は、1線用または2線用を使用できます。



- 棒端子はサイズに合った工具でかきしめてください。電線の先端は棒端子と同じか0.5mmほど長めにカットして、被覆から心線が見えたり、ひげ線が出たりしないようにしてください。



- より線および単線の使用できる太さやむしろ長さは、使用するコネクタによって異なります。線の太さは、「推奨棒端子一覧」(3-3 頁)を参照してください。
- 単線は1つのコネクタ穴に1本のみ挿入できます。1つのコネクタ穴に2本以取り付けないでください。



## 推奨棒端子一覧

棒端子は、次のものが使用できます。  
推奨の棒端子はフェニックス・コンタクト社製品です。

温調モジュールの端子台タイプ			3.81mm ピッチ			
形番			FC6A-F2MR1, FC6A-F2M1			
線種			UL1007 UL2464 相当	UL1015 相当		
むきしろ長さ (mm)			9			
線の太さ (mm <sup>2</sup> )			0.14 ~ 1.50			
線径	AWG24	1線用	Al 0,25-6 (3203040)	—	—	
			Al 0,25-8 (3203037)	○	—	
			Al 0,25-10 (3241128)	○	—	
	AWG22	1線用	Al 0,34-6 (3203053)	—	—	
			Al 0,34-8 (3203066)	○	—	
			Al 0,34-10 (3241129)	○	—	
	AWG20	1線用	Al 0,5-6 (3200687)	—	—	
			Al 0,5-8 (3200014)	○	—	
			Al 0,5-8 GB (1208966)	—	○	
			Al 0,5-10 (3201275)	○	—	
			Al 0,5-10 GB (3203150)	—	○	
		2線用	Al-TWIN 2 x 0,5-8 (3200933)	—	—	
			Al-TWIN 2 x 0,5-10 (3203309)	○	—	
	AWG18	1線用	Al 0,75-6 (3200690)	—	—	
			Al 0,75-8 (3200519)	—	—	
			Al 0,75-10 (3201288)	—	—	
			Al 1-8 (3200030)	—	—	
			Al 1-10 (3200182)	—	—	
		2線用	Al-TWIN 2 x 0,75-8 (3200807)	—	—	
			Al-TWIN 2 x 0,75-10 (3200975)	—	—	
	AWG16	1線用	Al 1,5-6 (3200755)	—	—	
			Al 1,5-8 (3200043)	—	—	
			Al 1,5-10 (3200195)	—	—	
		2線用	Al-TWIN 2 x 1,5-8 (3200823)	—	—	
	ドライバ			SZS 0.4×2.5 (1205037)	○	
				SZS 0.6×3.5 (1205053)	—	
	締め付けトルク (N)			0.28		

## 圧着工具

圧着工具は、次のものが使用できます。

工具名	フェニックス・コンタクト社形番 (オーダー番号)
圧着工具	CRIMPFOX 6 (1212034)



**注意**

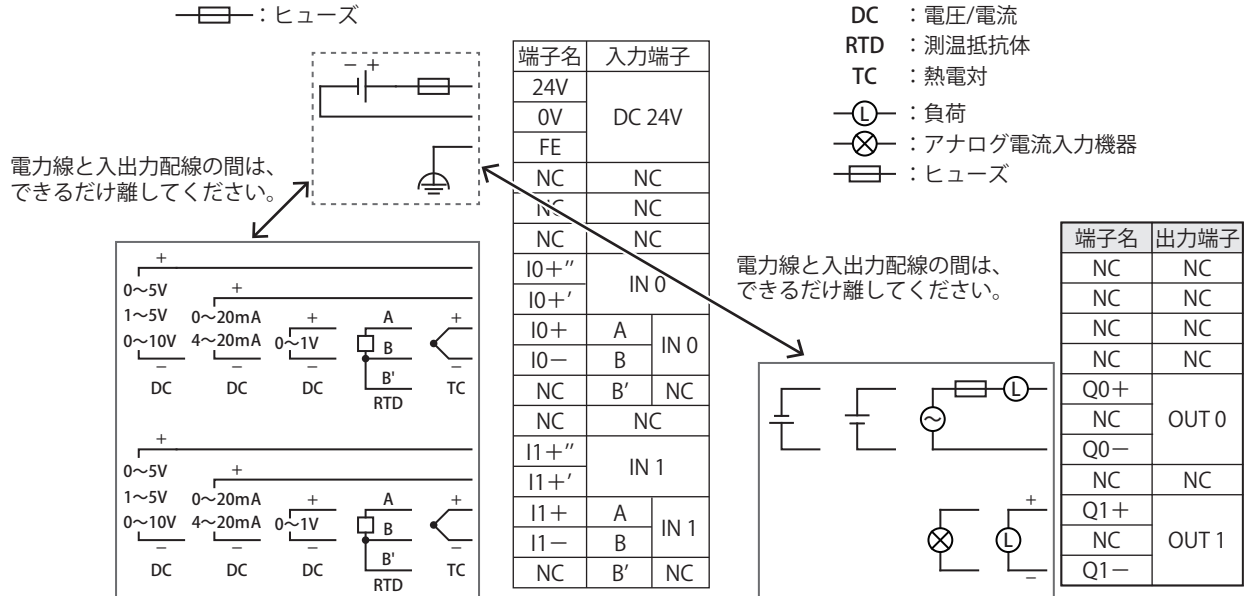
- ・通電中の端子に触れないでください。感電の恐れがあります。
- ・通電中は外部機器が接続されている端子が高温状態になる場合があります。電源を OFF した直後は、端子に触れないでください。
- ・電源を OFF した直後は、電源端子に触れないでください。感電の恐れがあります。
- ・棒端子の先端部まで、電線を差し込んで圧着してください。
- ・より線および、複数の電線を端子台に配線する場合は、必ず棒端子を使用してください。電線が外れる恐れがあります。

### 温調モジュール電源供給時の注意事項

温調モジュールと CPU モジュールの電源を同じ電源にした場合、電源立上げ後、CPU モジュールが RUN してから最大で 5 秒程度、温調モジュールが初期化処理のため、各パラメータは安定していません。必ずモジュールの状態フラグが '0001H' (正常動作中) になってから制御を許可してください。

### 温調モジュールの電力線と入出力の配線

入出力 (特に测温抵抗体) の配線と電力線は、ノイズ影響を軽減するため、極力離してください。

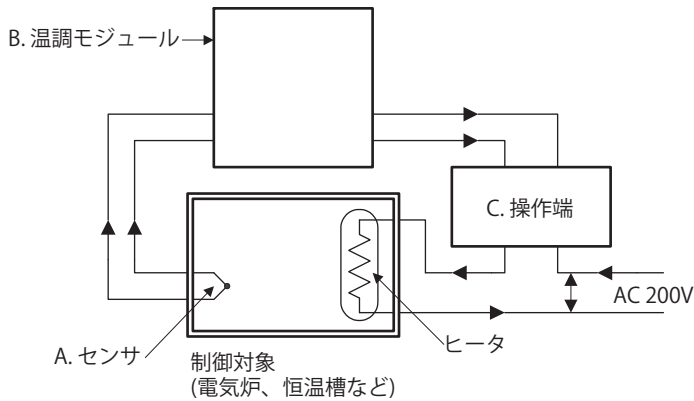


# 第4章 温調モジュールの主要機能

この章では、温調モジュールを使用した温調制御、定値制御、オートチューニング、プログラム制御、加熱・冷却制御、差分制御およびカスケード制御について説明します。

## 温調モジュールによる温調制御

### 温調モジュールによる温度制御の基本構成



#### A. センサ

制御対象の温度を測定します。  
センサ入力として、熱電対、測温抵抗体、電圧、電流を使用できます。

#### B. 温調モジュール

温調モジュールは、センサが測定した温度を測定値 (PV) として受け取ります。そして測定値 (PV) と制御の目標値 (SP) との差 (偏差) を打ち消すように出力操作量 (MV) を算出します。出力操作量は、調節信号として、操作端へ出力されます。調節信号出力には、リレー、無接点電圧 (SSR 駆動用)、4-20mA のアナログ電流があります。

#### C. 操作端

温調モジュールからの調節信号を受け、ヒータ等への負荷電源を ON/OFF します。  
操作端には、電磁開閉器、SSR、電力調整器等があります。

## 最適な温度制御

理想的な温度制御とは、図1のように目標値（SP）をAからBに変更した場合、測定値（PV）が目標値（SP）に達するまでの時間的な応答遅れ、オーバーシュート等がなく、いかなる外乱に対しても目標値（SP）設定した値で制御することです。メンテナンス通信は、各通信ポートで次の機能に対応しています。

図1 理想的な温度制御

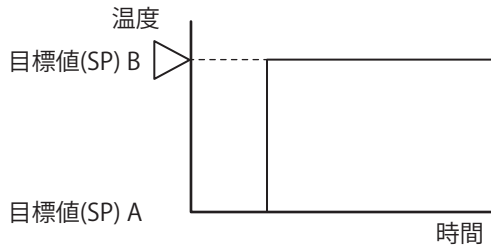
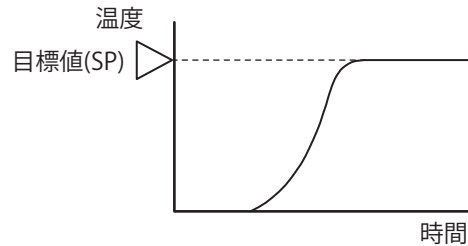


図2 最適な温度制御



実際には熱容量、静特性、動特性、外乱等の要因が複雑に絡みあい、現実的には前ページの図1のような温度制御を実現させることは困難です。

また、用途、目的によっては、図3のように立ち上がりが遅くてもオーバーシュートを抑制したい温度制御や、図4のようにオーバーシュートが生じて早く上昇させ、安定させたい温度制御等が必要な場合もあります。一般的には、図2を最適な温度制御といいます。

温調モジュールは、図2のように測定値（PV）をすばやく目標値（SP）に昇温させ、安定させるよう設計されています。

また、急激な外乱等のため、温度にふらつきが生じた場合でも、すばやい応答でふらつきを最短の時間で収束させ、安定した温度制御を行います。

図3 安定性は高いが立ち上がりが遅い制御

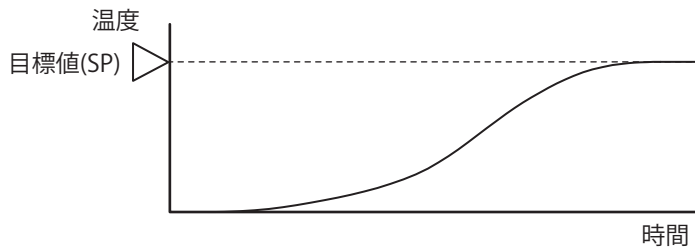
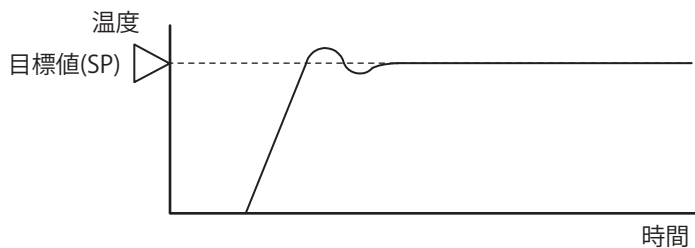


図4 立ち上がりは早いですが、オーバーシュート、アンダーシュートをして安定する制御



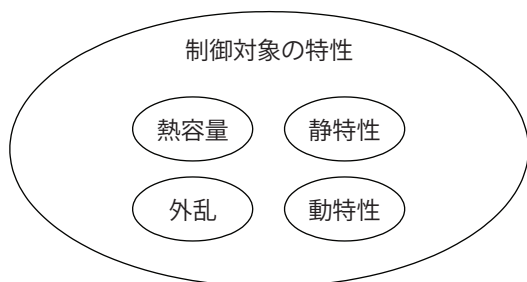
## 制御対象の特性

温度制御で最適な制御を行うためには、温調モジュール、センサ、操作端の他に制御対象がどのような特性を持っているか、十分理解する必要があります。

たとえば、恒温槽（制御対象）の静特性が 100 °C までしか昇温できないのに、温調モジュールの目標値（SP）を 200 °C に設定しても恒温槽の温度は 100 °C までしか昇温しません。

制御対象の特性は、下記 4 種類によって決まります。

- 熱容量 : 加熱のしやすさをあらわし、制御対象の容積の大小が関係します。
- 静特性 : 加熱の能力をあらわし、ヒータ容量の大小で決まります。
- 動特性 : 加熱初期の昇温特性（過渡応答）をあらわします。  
ヒータ容量、炉の容量の大小、センサの位置が複雑に関係します。
- 外乱 : 制御温度の変動 / 変化の原因となるものです。  
たとえば、周囲温度、電源電圧の変化等も外乱の原因になります。



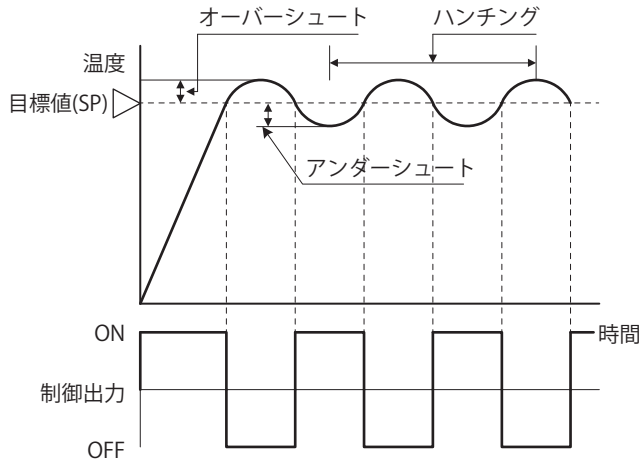
## 定値制御

温調モジュールは定値制御とプログラム制御の二つの制御モードを備えています。定値制御は通常の温調制御で、単一の目標値 (SP) と測定値 (PV) の偏差を打ち消すように調節動作を行う制御です。プログラム制御は時間の経過に伴って変化する目標値 (SP) に測定値を追従させるように調節動作を行う制御です。詳細は、「プログラム制御」(4-10 頁) を参照してください。定値制御およびプログラム制御で使用できる制御動作について以下に示します。

### ON/OFF 動作

ON/OFF 動作では、測定値 (PV) が目標値 (SP) よりも低い場合に制御出力を ON にし、測定値 (PV) が目標値 (SP) を越えた場合に制御出力を OFF にします。オーバーシュート、アンダーシュート、ハンチングが生じます。ON/OFF 動作は精度を要求しないプロセスに向いています。

温調モジュールのパラメータの比例帯または比例ゲインを 0 にすると、ON/OFF 動作になります。



#### オーバーシュート、アンダーシュート

上図のように、制御対象の温度が昇温していくと、目標値 (SP) を大きく越えてしまうことがあります。このことを、オーバーシュートといいます。また、目標値 (SP) より降温することをアンダーシュートといいます。

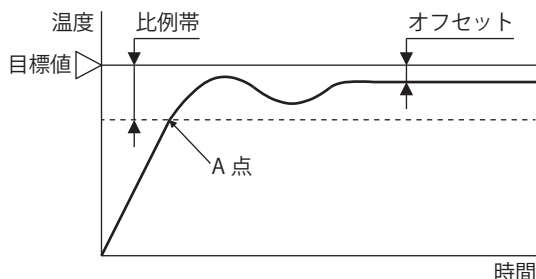
#### ハンチング

上図のように、制御結果が振動的になるときの状態をいいます。

## P 動作（比例動作）

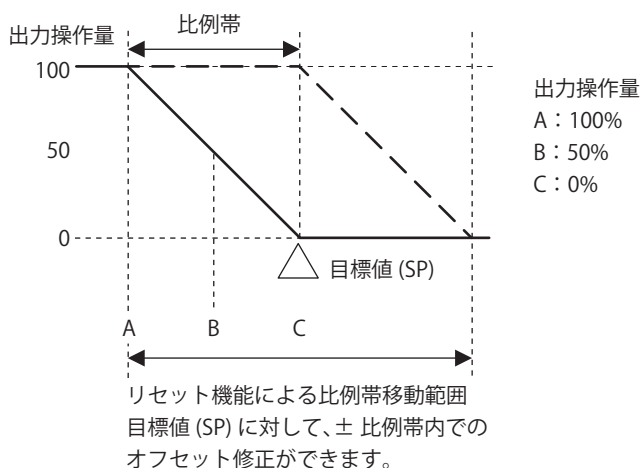
比例帯の中で、目標値（SP）と測定値（PV）の偏差に比例した操作量を出力する制御動作をいいます。測定値（PV）が A 点に達するまで出力は ON となり、これを越えると（比例帯に入る）、制御周期で制御出力が ON/OFF し始め、目標値（SP）を越えると完全に制御出力が OFF 状態になります。A 点から目標値（SP）へ昇温するにつれ、制御出力の ON 時間が短く、OFF 時間が長くなります。ON/OFF 動作に比べ、オーバーシュートは無くなり、ハンチングも小さくなりますが、オフセットが生じます。P 動作は、気体圧力制御やレベル制御のようなプロセスに向いています。

温調モジュールのパラメータの積分時間設定と微分時間設定を 0 にすると、P 動作になります。



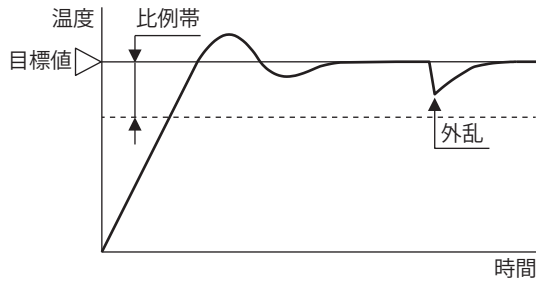
- ・ 比例帯を小さく（比例ゲインを大きく）した場合、目標値（SP）付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値（PV）が目標値（SP）に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなりますが、ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。
- ・ 比例帯を大きく（比例ゲインを小さく）した場合、目標値（SP）よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバーシュートやハンチングは少なくなります。測定値（PV）が目標値（SP）に昇温するまでに時間がかかり、また目標値（SP）と測定値（PV）のオフセットも大きくなります。

P 動作で発生するオフセットは、リセット設定により修正することができます。リセット設定をすると、下図のように比例帯の範囲を移動することができます。リセット設定はオートリセット機能により自動的に設定できます。



## PI 動作（比例＋積分動作）

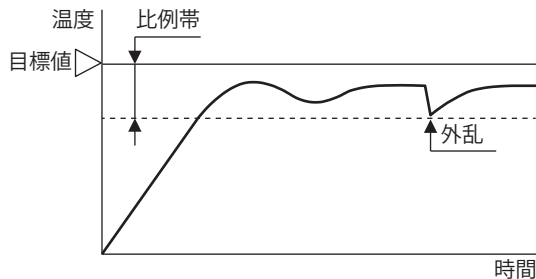
P 動作で生じたオフセットを、I 動作が自動的に修正し、目標値（SP）で温度制御を行います。しかし、外乱による急激な温度変化に対しては、温度が安定するまでに時間がかかります。PI 動作は、変化速度の遅い温度制御に向いています。温調モジュールのパラメータの微分時間設定を 0 にすると、PI 動作になります。



- ・ 積分時間が小さすぎると I 動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。
- ・ 積分時間が大きすぎると I 動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。

## PD 動作（比例＋微分動作）

PD 動作は、P 動作に比べて外乱による急激な温度変化に対しても応答が早く、短時間で制御を安定化させ、過渡応答特性の向上を図ります。PD 動作は、変化速度の速い温度制御に向いています。温調モジュールのパラメータの積分時間設定を 0 にすると、PD 動作になります。

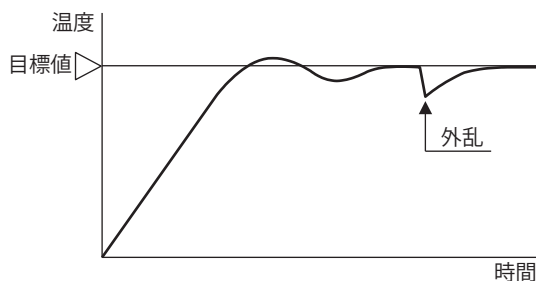


- ・ 微分時間を小さくすると D 動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制するはたらきが弱くなるため、目標値（SP）までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバーシュートが起きやすくなります。
- ・ 微分時間を大きくすると D 動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制するはたらきが強くなるため、目標値（SP）までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバーシュートが起きにくくなります。

PD 動作で発生するオフセットは、リセット設定により修正することができます。リセット設定はオートリセット機能により自動的に設定できます。

## PID 動作（比例＋積分＋微分動作）

P 動作でオーバーシュートやハンチングを抑制し、I 動作でオフセットを修正し、D 動作で外乱による急激な温度変化を短時間で収束させます。PID 動作を使用することで、理想的な温度制御を行うことができるようになります。PID 動作の比例帯、積分時間、微分時間、ARW の各パラメータはオートチューニング（AT）により自動的に設定できます。





## オートチューニング / オートリセット

最適な温度制御のパラメータは、制御対象の特性により異なります。PID 動作を行う場合、オートチューニング (AT) を実行することで、比例帯 (P)、積分時間 (I)、微分時間 (D) および ARW<sup>\*1</sup> を自動的に設定できます。P 動作、PD 動作の場合、オートリセットを実行することで、リセット設定を自動的に設定できます。

\*1 詳細は、「第6章 ◎先頭データレジスタ +29: ARW 設定」(6-39 頁) を参照してください。

### オートチューニング (AT)

比例帯 (P)、積分時間 (I)、微分時間 (D) および ARW 各値を自動設定するために、制御対象に強制的に変動を与えて各値の最適値を設定します。最適なオートチューニング (AT) を行うためには、測定値 (PV) が目標値 (SP) 付近に到達した時点で変動を与える必要があります。AT バイアスを設定することで、測定値 (PV) が目標値 (SP) に近づいた時点で変動を与えることができます。目標値 (SP)、AT バイアス、オートチューニング (AT) 開始点および変動開始点の関係は以下のとおりです。



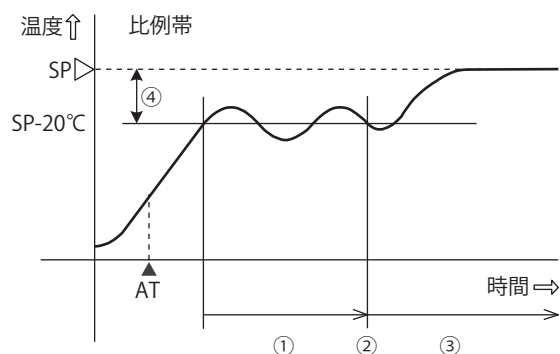
注意 オートチューニング (AT) / オートリセットの実行は、試運転時に行ってください。



- 常温付近でオートチューニング (AT) を実行した場合、温度変動を与えることができないため、オートチューニング (AT) が正常に終了しない場合があります。その場合は、P、I、D および ARW 各値を手動で設定してください。
- オートリセットは、比例帯内で測定値 (PV) が安定した状態で実行してください。
- 一度オートチューニング (AT) / オートリセットを実行すると、プロセスが変わらない限り、オートチューニング (AT) / オートリセット実行は必要ありません。
- 電圧、電流入力の場合、オートチューニング (AT) を実行すると、立ち上がり時、安定時、立ち下がり時共に目標値 (SP) で変動を与えます。
- プログラム制御の場合、オートチューニング (AT) を開始した時点のステップ目標値 (SP) で変動を与えます。

#### [測定値 (PV) ≤ 目標値 (SP) - AT バイアス設定値]

AT バイアス設定を 20℃にした場合、測定値 (PV) が目標値 (SP) より 20℃低い温度に到達すると変動を開始します。

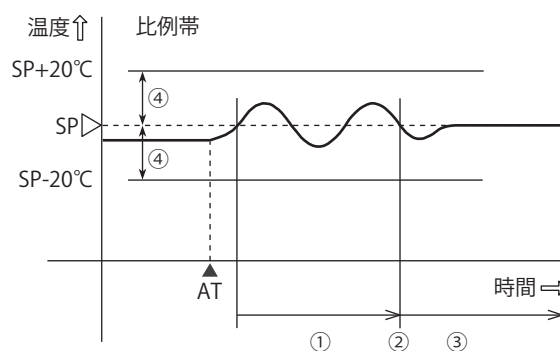


- ① PID 定数計測中
- ② PID 定数算出
- ③ AT で設定された PID 定数で制御
- ④ AT バイアス設定値 (20℃)

▲ AT : AT 実行ビット ON 地点

#### [目標値 (SP) - AT バイアス設定値 < 測定値 (PV) < 目標値 (SP) + AT バイアス設定値]

測定値 (PV) が目標値 (SP) に到達すると変動を開始します。

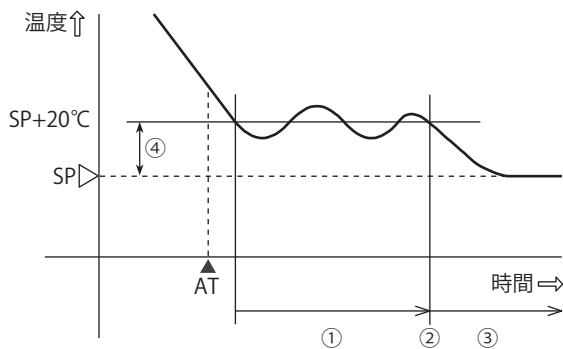


- ① PID 定数計測中
- ② PID 定数算出
- ③ AT で設定された PID 定数で制御
- ④ AT バイアス設定値 (20℃)

▲ AT : AT 実行ビット ON 地点

**[測定値 (PV) ≥ 目標値 (SP) + AT バイアス設定値]**

AT バイアス設定を 20℃にした場合、測定値 (PV) が目標値 (SP) より 20℃高い温度に到達すると変動を開始します。



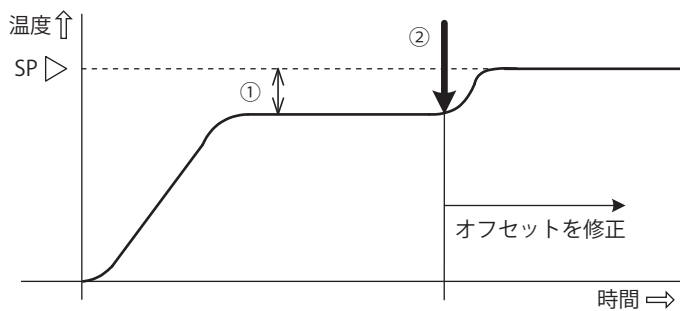
- ① PID 定数計測中
- ② PID 定数算出
- ③ AT で設定された PID 定数で制御
- ④ AT バイアス設定値 (20)

▲ AT : AT 実行ビット ON 地点

**オートリセット**

P 動作、PD 動作時、測定値 (PV) が安定した状態で測定値 (PV) と目標値 (SP) の間に偏差 (オフセット) が生じます。リセット設定を設定することで、オフセットを修正できます。オートリセットを実行することにより、リセット設定を自動的に算出し、オフセットを修正できます。オートリセットは測定値 (PV) が比例帯内で安定した時点で実行する必要があります。オートリセット完了後、算出されたリセット設定を含むすべてのパラメータが温調モジュールから CPU モジュールのデータレジスタに読み出されます。

プロセスに変更がない限り、次回からオートリセットの実行は必要ありません。  
比例帯を 0 または 0.0 に設定すると、リセット設定はクリアされます。



- ① : オフセット幅
- ② : オートリセット実行

**オートチューニング (AT) / オートリセットの実行 / 実行解除**

オートチューニング (AT) / オートリセット機能は、チャンネル毎に割り当てられる操作パラメータビットを ON/OFF することで、実行および実行解除できます。操作パラメータの割り当ての詳細は、「第 5 章 操作パラメータの内容」(5-11 頁) を参照してください。

**オートチューニング (AT) を実行するには**

オートチューニング (AT) を実行するには、操作パラメータの制御許可 / 禁止ビット (Bit0) が ON の状態で、オートチューニング (AT) / オートリセットビット (Bit1) を ON します。P、I、D および ARW 各値が自動的に設定されます。プログラム制御の場合、オートチューニング (AT) を実行したステップの P、I、D および ARW 各値を自動設定します。オートチューニング (AT) 実行中はオートチューニング / オートリセット表示 LED (AT0/AT1) が点滅します。

オートチューニング (AT) 終了後、操作パラメータの Bit1 は自動で OFF し、オートチューニング (AT) を実行したチャンネルのすべてのパラメータが温調モジュールから CPU モジュールのデータレジスタに読み出されます。CPU モジュールのデータレジスタでパラメータを変更し、温調モジュールに書き込んでいなかった場合、温調モジュールのパラメータですべて上書きされますので注意してください。

**オートチューニング (AT) 実行を解除するには**

オートチューニング (AT) 実行中にオートチューニング (AT) を解除するには、操作パラメータのオートチューニング (AT) / オートリセットビット (Bit1) を OFF します。操作パラメータの Bit1 が OFF すると、オートチューニング (AT) 実行を停止し、オートチューニング / オートリセット表示 LED (AT0/AT1) を消灯します。  
オートチューニング (AT) を途中で解除すると、P、I、D および ARW の各値はオートチューニング (AT) 実行前の値に戻ります。

**オートリセットを実行するには**

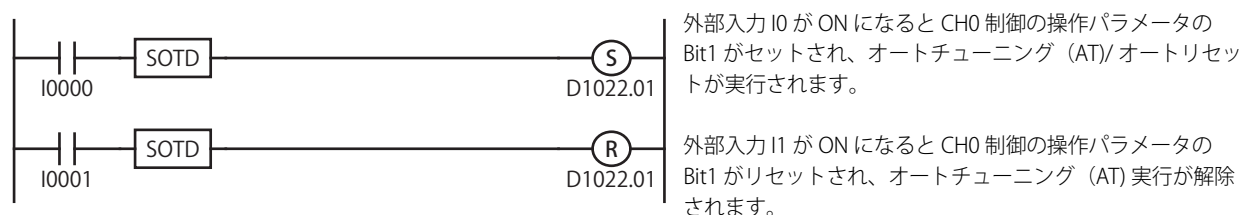
オートリセットを実行するには、操作パラメータのオートチューニング (AT) / オートリセットビット (Bit1) を ON します。リセット値を自動的に設定し、オフセットを修正します。オートリセット実行中は、オートチューニング (AT) / オートリセット表示 LED (AT0/AT1) が点滅します。  
オートリセット実行は解除できません。

## オートチューニング (AT) / オートリセット プログラム例

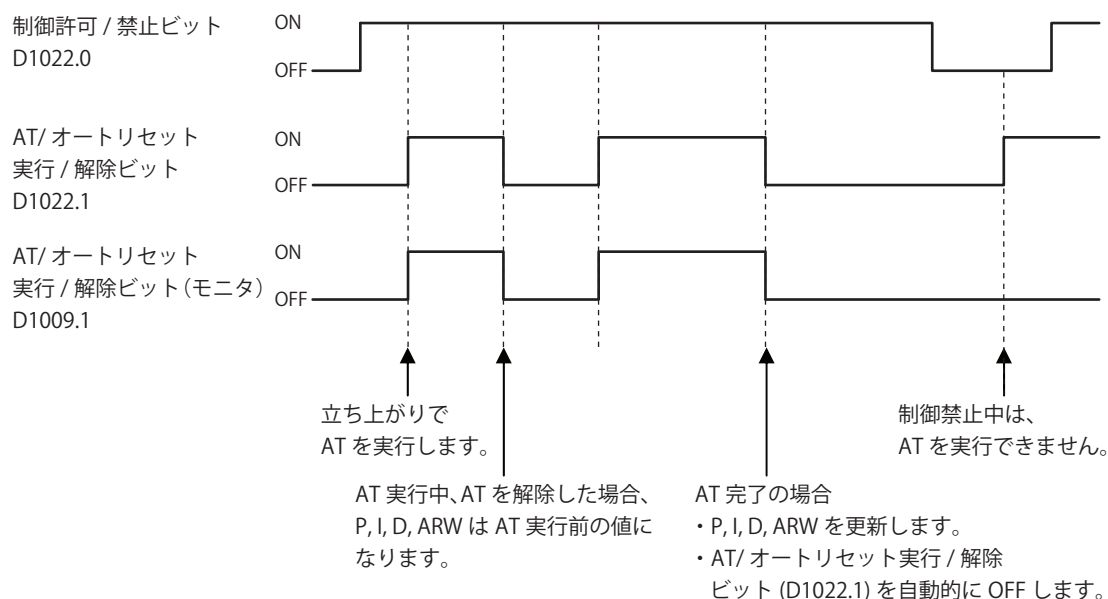
オートチューニング (AT) を実行および実行解除するプログラム例とタイミングチャートを示します。

温調モジュールに割り付けられた先頭データレジスタが D1000 の場合に、CH0 制御のオートチューニング (AT) を実行します。

### ラダープログラム



### タイミングチャート

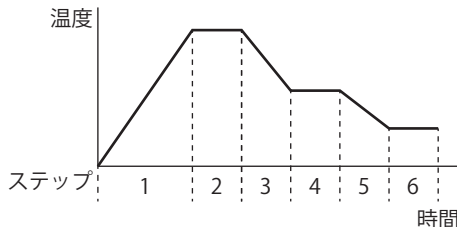


- オートチューニング (AT) / オートリセットビットは、オートチューニング (AT) / オートリセット完了後に自動的に OFF します。
- オートチューニング (AT) / オートリセットビットが ON の間、オートチューニング (AT) / オートリセットを繰り返し実行します。SOTU 命令と SET 命令を使用し、オートチューニング (AT) / オートリセットが 1 回だけ実行されるようにプログラムしてください。
- オートチューニング (AT) 実行を途中で解除すると、P、I、D および ARW の各値はオートチューニング (AT) 実行前の値に戻ります。
- オートリセットは実行解除できません。

## プログラム制御

プログラム制御は、時間の経過に伴って変化する目標値（SP）に測定値（PV）を追従させるように調節動作を行う制御です。目標値（SP）と時間はステップ毎に設定でき、最大 10 ステップ分の制御を連続して行います。目標値（SP）は下図のように設定できます。

例) 窯業電気炉、食品関連機械などのプログラム制御



プログラム制御の主な機能は以下のとおりです。

- ・パターン、ステップ数  
1パターン、10ステップのプログラムを行うことができます。
- ・プログラムホールド機能  
プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を一時停止させる機能です。一時停止した時点の目標値（SP）で定値制御を行います。
- ・アドバンス機能  
プログラム制御実行中、現在実行中のステップを中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。
- ・逆アドバンス機能  
プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を逆戻りさせる機能です。
- ・ウェイト機能  
プログラム制御実行中、ステップ終了時に測定値（PV）と目標値（SP）の偏差がウェイト設定値内に入っていない場合、次のステップに進まず、測定値（PV）と目標値（SP）の偏差がウェイト設定値内に入るまで次のステップに移行しない機能です。
- ・リピート機能  
プログラム制御終了時、ステップ0からリピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行する機能です。

### プログラム制御の操作ビット、状態モニタ

操作パラメータビットをON/OFFすることにより、プログラム制御の進行を操作できます。また、プログラムの実行状態をモニタすることで、プログラム制御の現在の状態を監視できます。

操作パラメータ、プログラムの実行状態および状態フラグの割り当ての詳細は、「第5章 ブロック0：常時読み取り項目」の「操作パラメータモニタの内容」(5-8頁)および「状態フラグの内容」(5-9頁)、「第5章 ブロック1：常時書き込み項目」の「操作パラメータの内容」(5-11頁)を参照してください。

#### プログラム制御開始（プログラム制御を開始する）

操作パラメータのプログラム制御ビット（Bit3）をONします。プログラム制御が開始します。

#### プログラム制御停止（プログラム制御を停止する）

操作パラメータのプログラム制御ビット（Bit3）をOFFします。プログラム制御を停止し、定値制御モードとなります。

#### プログラムホールド（一時停止）

操作パラメータのプログラムホールド実行ビット（Bit4）をONします。プログラム制御がホールド（一時停止）します。プログラムホールド中は時間の進行を一時停止し、停止した時点の目標値（SP）で定値制御を行います。

プログラムホールドは、温調モジュールのプログラム制御実行/ホールド表示LED（R/H0またはR/H1）が点滅します。

プログラム制御を再開するには、プログラムホールド実行ビット（Bit4）をOFFします。

#### アドバンス（プログラムのステップを進める）

操作パラメータのアドバンス実行ビット（Bit6）をOFF→ONします。現在実行中のステップの進行を中断し、次のステップの先頭に進みます。アドバンス機能は、ウェイト動作中も有効です。

#### 逆アドバンス（プログラムのステップを戻す）

操作パラメータの逆アドバンス実行ビット（Bit7）をOFF→ONします。現在実行中のステップの進行を中断し、進行を逆戻りさせます。

現在実行中のステップの進行時間が1分未満であれば、その1つ前のステップの先頭に戻ります。現在実行中のステップの進行時間が1分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。ステップ0で逆アドバンス機能を実行してもステップ9には戻りません。（リピート機能選択時も同様です。）

### 現在の実行ステップ残り時間読み取り

ブロック0の“現在の実行ステップ残り時間読み取り”に、現在実行中のステップの残り時間が格納されます。ステップ時間単位選択の設定により、分もしくは秒の単位で残り時間が格納されます。

### 現在の実行ステップ読み取り

ブロック0の“現在の実行ステップ読み取り”に、現在実行中のステップの番号（0～9）が格納されます。

### プログラムウエイト（プログラムのウエイト実行中）

プログラムウエイト機能を実行している間、状態フラグのプログラムウエイトビット（Bit5）がONします。測定値（PV）が、目標値（SP）－ウエイト値 $\leq$ 測定値（PV） $\leq$ 目標値（SP）＋ウエイト値の条件を満たすとき、ウエイト機能が解除されて次のステップに進み、プログラムウエイトビット（Bit5）がOFFします。

操作パラメータのアドバンス実行ビット（Bit6）をOFF→ON、もしくはプログラム制御ビット（Bit3）をOFFすることで、ウエイト機能を強制的に解除できます。

### プログラムエンド出力（プログラムの終了）

プログラム制御が終了すると、状態フラグのプログラムエンド出力ビット（Bit6）がONします。操作パラメータのプログラム制御ビット（Bit3）をOFFすると、プログラムエンド出力ビット（Bit6）がOFFされます。プログラム制御を再実行するには、操作パラメータのプログラム制御ビット（Bit3）をOFFしてから、再度ONしてください。

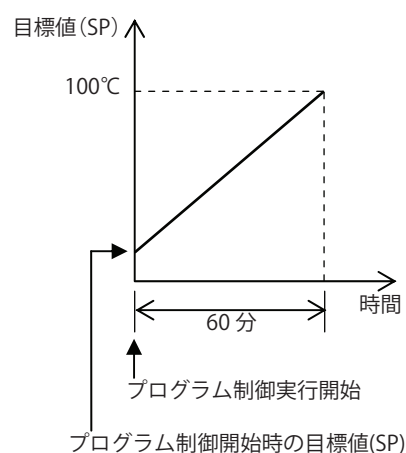
## プログラム制御開始時の動作

プログラム制御の開始方式を、「PVスタート」、「PVRスタート」、「SPスタート」の3種類から選択します。

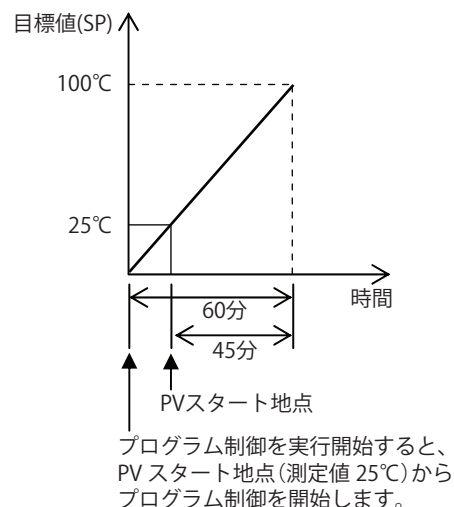
SPスタートの場合、設定したプログラム制御開始時の目標値（SP）からプログラム制御を開始します。PV、PVRスタートの場合、プログラム制御開始時に目標値（SP）が測定値（PV）と等しくなるまでステップの時間を早送りしてからプログラム制御を開始します。プログラム制御モードの開始方式の詳細は、「第6章 ③先頭データレジスタ+91：プログラム制御モード開始方式」（6-42頁）を参照してください。

目標値（SP）を100℃、ステップ時間を60分と設定し、プログラム制御開始時の測定値（PV）が25℃の場合の例を以下に示します。

#### [SPスタートの場合]



#### [PV/PVRスタートの場合]



## プログラム制御終了時の動作

プログラム制御終了時の動作を、プログラム制御終了、プログラム制御継続（リピート機能）、プログラム制御ホールドの3種類から選択します。ステップ0～ステップ9までのすべてのステップの実行を完了したとき、プログラム制御終了となります。

プログラム制御終了の場合、プログラム制御終了時にスタンバイ状態となります。スタンバイ状態のとき制御出力はOFFです。プログラム制御継続の場合、設定されたリピート回数分、プログラム制御を繰り返します。プログラム制御ホールドの場合、プログラム制御終了時にホールド（一時停止）状態となり、ステップ9の目標値で定値制御します。

プログラム制御終了時の動作の詳細は、「第6章 ⑥先頭データレジスタ+93：プログラム制御終了時動作選択」（6-44頁）を参照してください。

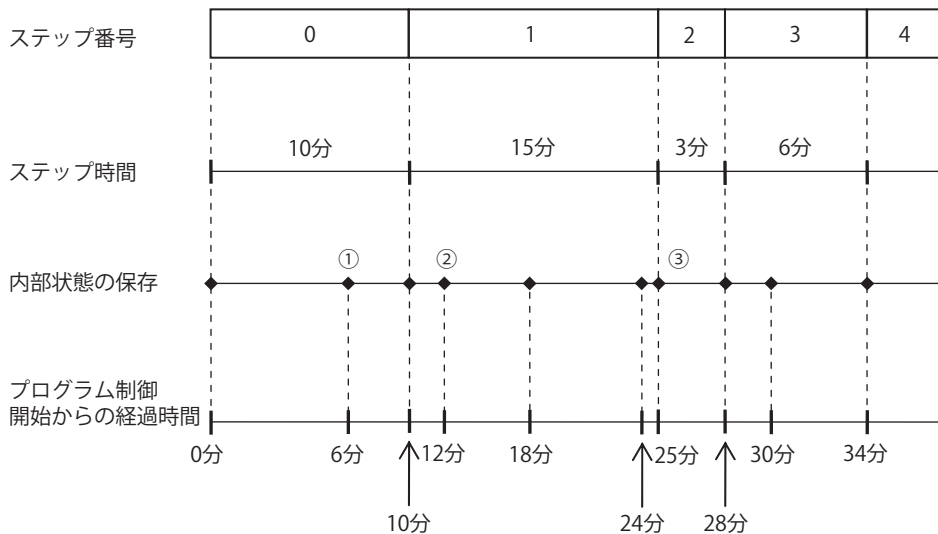
## 停電復帰時の動作

電源再投入時、データレジスタに格納されている操作パラメータの各ビット値は、プログラムホールド実行ビットを除き、保持されます。プログラム制御実行中に停電が発生し、その後復帰する場合、温調モジュールは電源 OFF 直前の状態にしたがって下表に示すように動作します。

プログラム制御終了時 動作選択	電源 OFF 直前の温調モジュールの状態			
	スタンバイ状態 <sup>*1</sup>	プログラム制御実行	プログラム制御一時停止 (ホールド)	プログラム制御終了
プログラム制御終了	スタンバイ状態継続	プログラム制御継続 <sup>*2*</sup>	ホールドを解除し、プログラム制御継続 <sup>*2*</sup>	ステップ0の先頭からプログラム制御を開始
プログラム制御継続 (リピート)				プログラム制御ホールド保持 (電源切断時の目標値 (SP) で定値制御)
プログラム制御ホールド				

\*1 スタンバイ状態とは、制御許可/禁止ビットがON、プログラム制御ビットがOFFの状態のことです。このとき、制御は行われません。

\*2 プログラム制御モードの場合、プログラム制御の開始直後 (プログラム制御ビットをONした直後) から6分毎に温調モジュールは内部状態を保存しています。また、各ステップの先頭においても内部状態を保存しています。プログラム制御実行中に温調モジュールの電源がOFFされた場合、最後に保存した内部状態から、プログラム制御を継続します。



たとえば、プログラム制御開始 (ステップ0 開始) から7分後に温調モジュールの電源が切断された場合、電源再投入後、温調モジュールは①の状態からプログラム制御を継続します。

ステップ1 開始から4分後に温調モジュールの電源が切断された場合、電源再投入後、温調モジュールは②の状態からプログラム制御を継続します。

ステップ2 開始から2分後に温調モジュールの電源が切断された場合、電源再投入後、温調モジュールは③の状態 (ステップ2の先頭) からプログラム制御を継続します。

\*3 ステップ0の先頭からプログラム制御を再度実行したい場合、プログラム制御ビット (操作パラメータの Bit3) を OFF → ON する必要があります。

## プログラム・パターン設定例

目標値 (SP) に設定する値は各ステップ終了の目標値 (SP) です。時間に設定する値は各ステップの工程時間です。

プログラムパターン				
ステップ番号	0	1	2	3
目標値 (SP)	1000			
	500			
	0			
目標値 (SP) (°C)	100	100	800	800
時間 (分)	60	60	300	30
ウェイト値設定	10	0	10	0
比例項設定	10	10	10	10
積分時間設定	200	200	200	200
微分時間設定	50	50	50	50
ARW 設定	50	50	50	50
出力操作量変化率設定	0	0	0	0
警報 1 設定	0	10	0	10
警報 2 設定	0	0	0	0
警報 3 設定	0	0	0	0
警報 4 設定	0	0	0	0
警報 5 設定	0	0	0	0
警報 6 設定	0	0	0	0
警報 7 設定	0	0	0	0
警報 8 設定	0	0	0	0
出力操作量上限設定	100	100	100	100
出力操作量下限設定	0	0	0	0
冷却側比例帯設定	1.0	1.0	1.0	1.0
オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0	0.0	0.0	0.0

上記プログラムパターン表の場合、各ステップで以下のように制御が行われます。

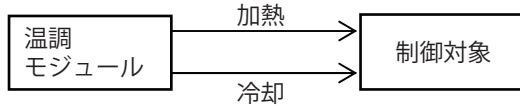
- [ステップ 0] : 60 分間で目標値 (SP) を 100 °C まで徐々に上げる制御を行います。  
ステップ終了時、測定値 (PV) が 90 °C になるまで次のステップに進まないようウェイト機能が働きます。
- [ステップ 1] : 60 分間、目標値 (SP) が 100 °C の定値制御を行います。
- [ステップ 2] : 5 時間 (300 分) で目標値 (SP) を 800 °C まで徐々に上げる制御を行います。  
ステップ終了時、測定値 (PV) が 790 °C になるまで次のステップに進まないようウェイト機能が働きます。
- [ステップ 3] : 30 分間、目標値 (SP) が 800 °C の定値制御を行います。

## 加熱・冷却制御

加熱・冷却制御は、制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御です。目標値 (SP) と測定値 (PV) に応じて制御された制御結果を加熱側出力と冷却側出力の2つに振り分けて出力します。目標値 (SP) より測定値 (PV) が大きい場合、冷却側出力を出力します。目標値 (SP) より測定値 (PV) が小さい場合、加熱側出力を出力します。加熱側出力と冷却側出力の両方を出力する帯域、また両方を出力しない帯域を設定することもできます。

### 例

発熱を伴うプロセス (押出機等) や、常温付近での温度制御 (環境試験機等) では制御対象に対し、加熱と冷却の両方の動作を行う加熱・冷却制御が有効です。

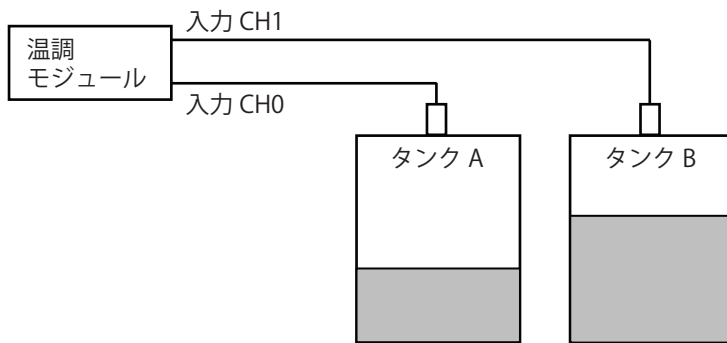


## 差分制御

差分制御は、入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の差を一定に保つ制御です。入力 CH0 と CH1 の入力値の差を測定し、一定に保つように制御します。

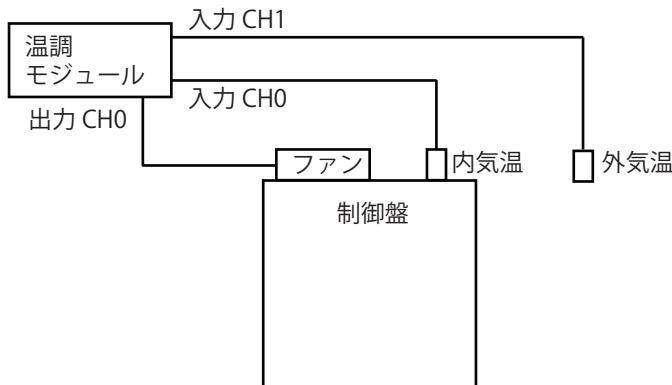
### 例 1：タンク内の液面レベル差の制御

2つのタンク内の液面レベルを検出し、タンク A の液面レベルとタンク B の液面レベルの差が一定となるように制御します。



### 例 2：制御盤の内部結露防止

制御盤の内気温と外気温を検出し、その温度差が一定となるようにファンで制御し、内部結露を防止します。





## カスケード制御

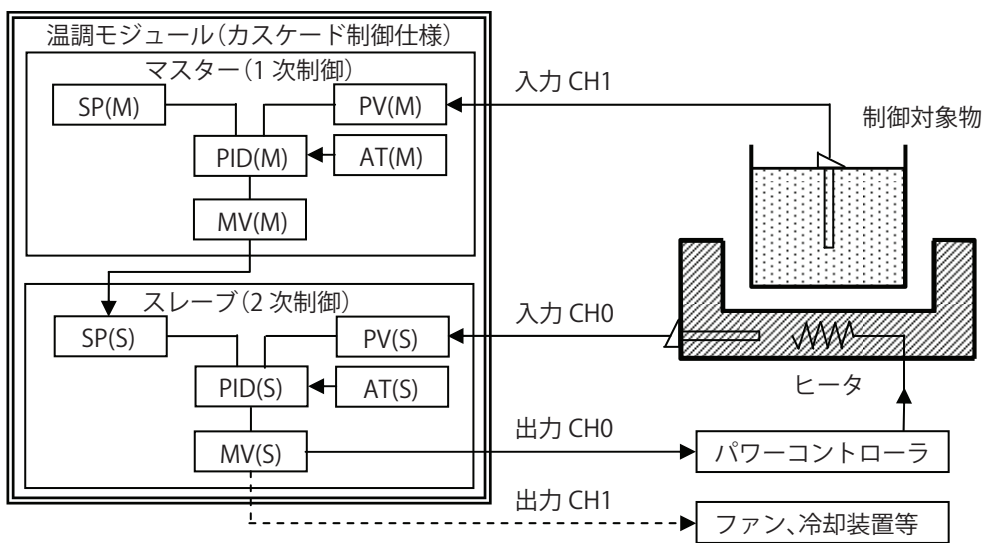
カスケード制御は、2つのPID制御を組合せて、1つのフィードバックループをつくり、温度調節を行う制御です。出力操作量(MV)が変化してから、制御対象を測定するまでの遅れ時間や無駄時間が極端に大きい制御対象を制御する場合に有効です。測定値(PV)が目標値(SP)に到達するまでの時間は長くなりますが、安定性の高い制御が可能となります。

CH1制御をマスター、CH0制御をスレーブとし、マスター(CH1制御)の出力操作量(MV)をスレーブ(CH0制御)の目標値(SP)として制御を行い、その制御結果を出力CH0に出力します。マスター(CH1)の出力操作量MV(0~100%)は、外部設定入力リニア変換最小値~外部設定入力リニア変換最大値の設定にしたがって変換され、スレーブ(CH0制御)の目標値(SP)となります。たとえば、外部設定入力リニア変換最小値を100℃、最大値を400℃とした場合、CH1制御の出力操作量が0%の場合は100℃、50%の場合は200℃、100%の場合は400℃がCH0制御の目標値となります。

スレーブ(CH0制御)の制御は、マスター(CH1制御)の制御に対して遅れが小さく、速い制御応答が得られるようにシステムを設計する必要があります。

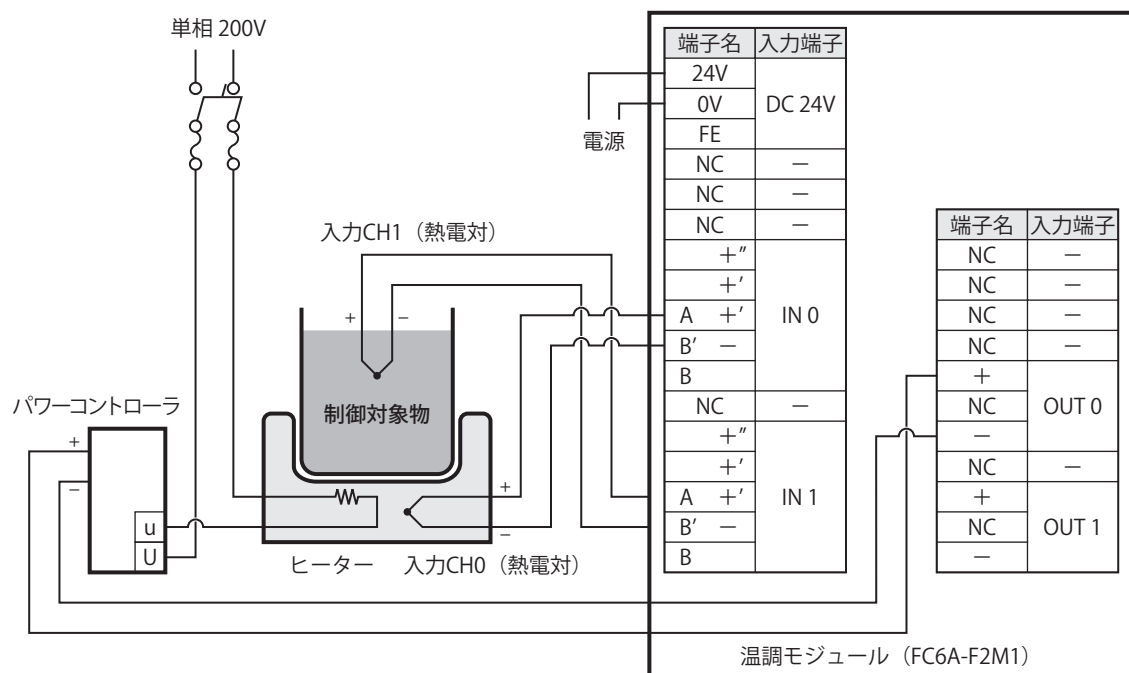
例

パワーコントローラを使ってヒータの熱量を調節し、制御対象物の温度を調節するアプリケーションにカスケード制御が使用されます。加熱・冷却制御を組み合わせることで、ファンを使って制御対象物を冷却し、制御対象物の温度が急激に上がることを防ぐことも可能です。



## システム構成および配線

FC6A-F2M1 [電流出力形] の配線例



## カスケード制御のオートチューニング (AT) 実行方法

カスケード制御のオートチューニング (AT) は以下の手順で行ってください。

### スレーブ (CH0 制御) のオートチューニング (AT)

- ① CH0 制御および CH1 制御の操作パラメータの制御許可 / 禁止ビット (Bit0) を OFF して、CH0 制御および CH1 制御を制御禁止にします。
- ② スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) を固定するため、マスター (CH1 制御) の目標値を、CH0 制御の目標値 (SP)、CH1 制御の外部設定入力リニア変換最大値、最小値に設定します。
- ③ CH0 制御および CH1 制御の操作パラメータの制御許可 / 禁止ビット (Bit0) を ON して、CH0 制御および CH1 制御を制御許可にします。CH0 制御の操作パラメータのオートチューニング (AT) / オートリセットビット (Bit1) を ON して、CH0 制御のオートチューニング (AT) を開始します。  
オートチューニング (AT) 終了後、スレーブ (CH0 制御) の P、I、D および ARW の各値が自動的に設定されます。

### マスター (CH1 制御) のオートチューニング (AT)

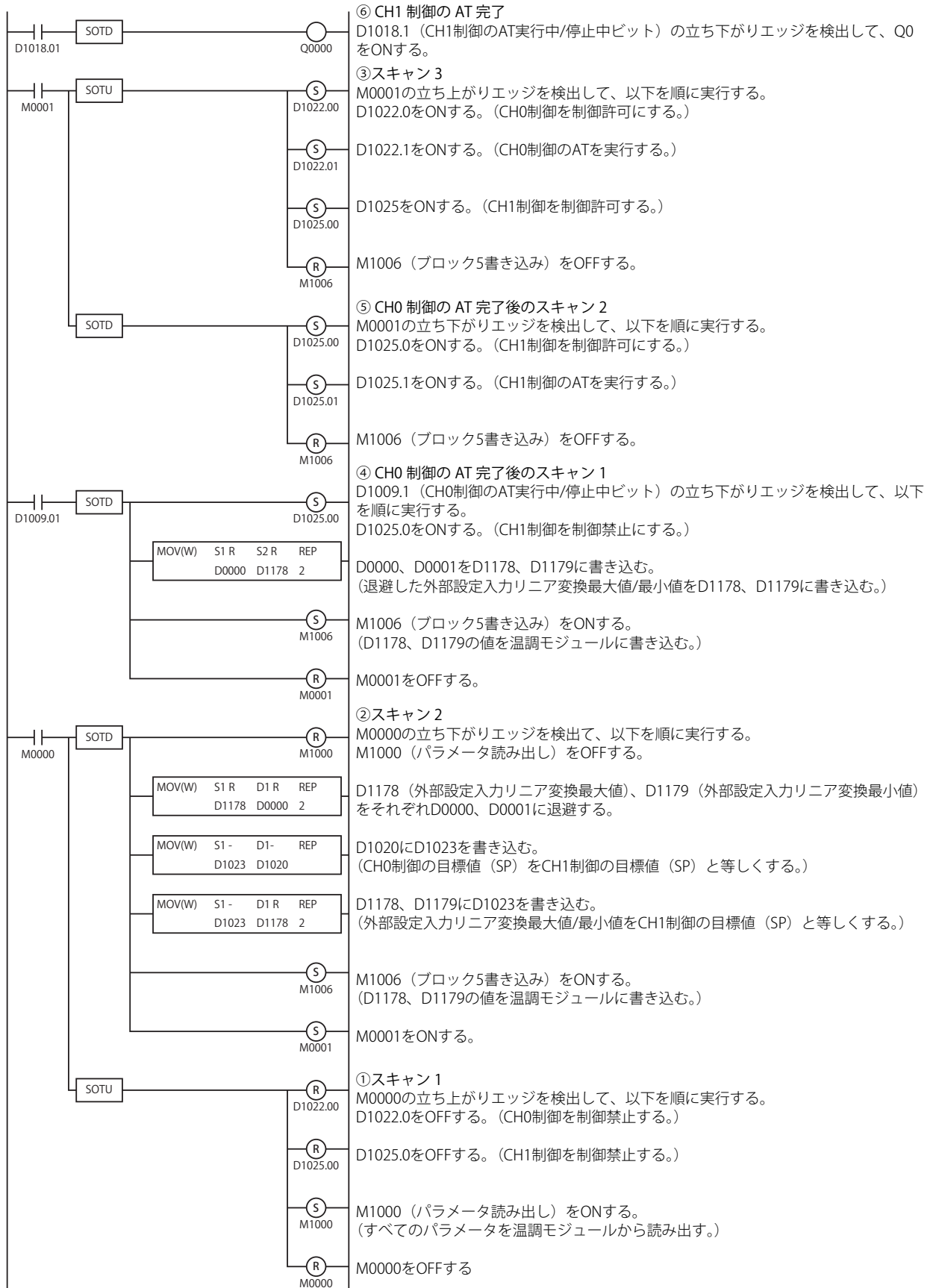
- ① CH1 制御の操作パラメータの制御許可 / 禁止ビット (Bit0) を OFF して、CH1 制御を制御禁止にします。
- ② CH1 制御の外部設定入力リニア変換最大値、最小値設定を元の値に戻します。
- ③ CH1 制御の操作パラメータの制御許可 / 禁止ビット (Bit0)、オートチューニング (AT) / オートリセットビット (Bit1) を ON して、CH1 制御を制御許可にし、CH1 制御のオートチューニング (AT) を開始します。  
オートチューニング (AT) 終了後、マスター (CH1 制御) の P、I、D および ARW の各値が自動的に設定されます。



- ・カスケード制御時、スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) は、マスター (CH1 制御) の目標値 (SP) と同じ値を設定してください。
- ・マスター (CH1 制御) の MV (0 ~ 100%) が、スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) (外部設定入力リニア変換最小値 ~ 外部設定入力リニア変換最大値) に対応します。
- ・制御対象により、最適な P、I、D および ARW 各値が得られない場合があります。このような場合、オートチューニング (AT) 終了後の P、I、D および ARW 各値を参考に手動で設定してください。

## カスケード制御時のオートチューニング (AT) プログラム例

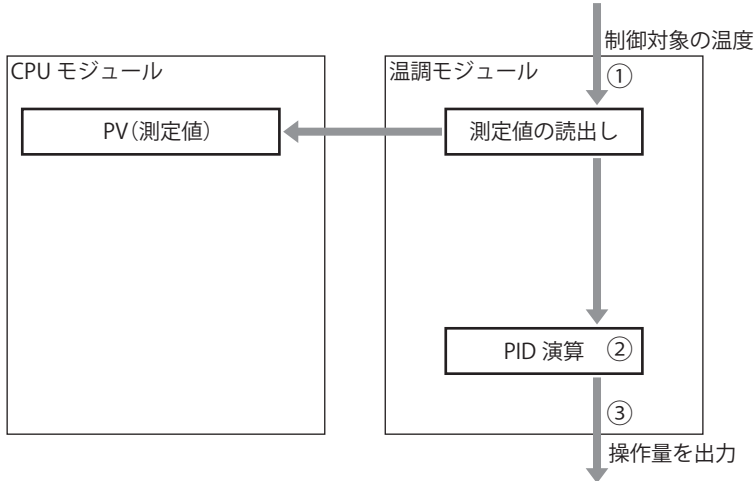
カスケード制御時にマスター (CH1 制御) とスレーブ (CH0 制御) のオートチューニング (AT) を実行するラダープログラム例を以下に示します。



## 外部 PV モード

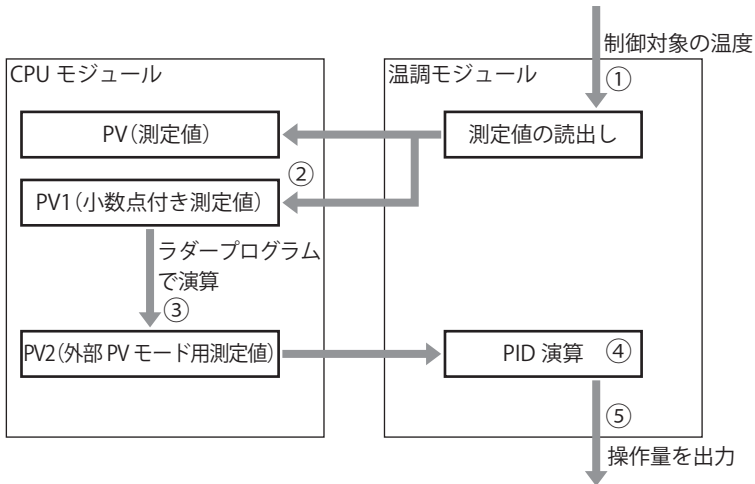
外部 PV モードは、温調モジュールが読み出した制御対象の温度の PV1（小数点付き測定値）を CPU モジュールのラダープログラムで演算し、その演算結果をもとに PID 制御を行うモードです。

### 外部 PV モードが無効の場合



- ① 温調モジュールは、制御対象の温度を測定値として読み出します。
- ② 温調モジュールは、測定値を使用して PID 演算します。
- ③ 温調モジュールは、操作量を出力します。

### 外部 PV モードが有効の場合



- ① 温調モジュールは、制御対象の温度を測定値として読み出します。
- ② CPU モジュールは、温調モジュールから PV1（小数点付き測定値）を読み出します。
- ③ CPU モジュールは、PV1（小数点付き測定値）を使用してラダープログラムで演算し、PV2（外部 PV モード用測定値）を算出します。
- ④ 温調モジュールは、CPU モジュールから PV2（外部 PV モード用測定値）を読み出して、PID 演算します。
- ⑤ 温調モジュールは、操作量を出力します。



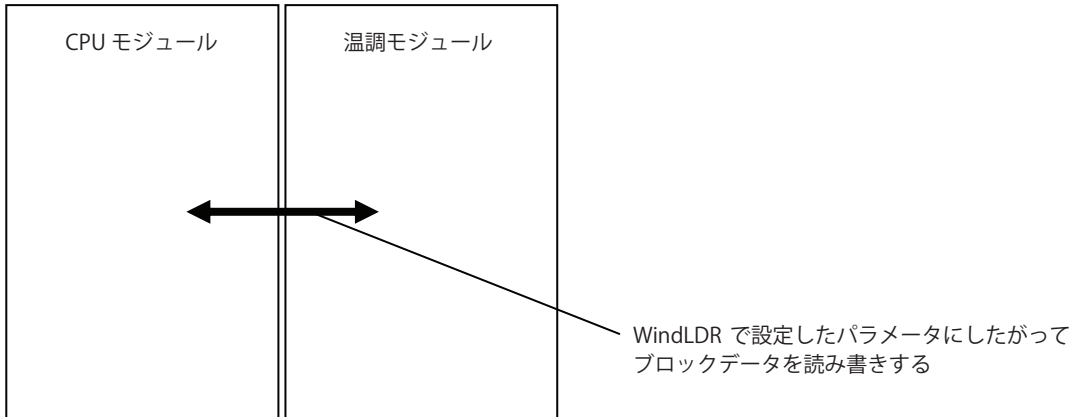
制御対象から読み出した測定値は、PV（小数点なしの測定値）と PV1（小数点付きの測定値）として保持されます。  
外部 PV モード有効時、PV2（外部 PV モード用測定値）を算出するラダープログラム演算に PV1（小数点付き測定値）を使用することで、PID 演算において小数点付きの高精度な演算を行えます。

# 第5章 温調モジュールのデバイス割付

この章では、温調モジュールの対象デバイス、制御レジスタ、制御リレー、データレジスタ割付について説明します。

## 温調モジュールのデバイス割付

温調モジュールは CPU モジュールに接続して使用します。温調モジュールを動作させるためには、WindLDR を使用して、制御レジスタ、制御リレーおよび初期パラメータを設定し、CPU モジュールと温調モジュールにダウンロードする必要があります。初期パラメータはユーザープログラムと同時に CPU モジュールにダウンロードされます。CPU モジュールは、WindLDR で設定されたパラメータにしたがって温調モジュールに対してデータの読み書きを行います。



温調モジュールのパラメータは、機能と使用頻度に応じて下表に示す 26 個のブロックで構成されます。使用するすべてのブロックは CPU モジュールのデータレジスタに割り当てられます。内部リレーに割り当てられる制御リレーを使うことで、温調モジュールに対し、各ブロックのパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

ブロック	データレジスタ数	内容
ブロック0	20	常時読み出し項目 (CH0、CH1)
ブロック1	6	常時書き込み項目 (CH0、CH1)
ブロック2	27	基本項目 (CH0)
ブロック3	27	基本項目 (CH1)
ブロック4	50	初期設定項目 (CH0)
ブロック5	50	初期設定項目 (CH1)
ブロック10~19	21/ブロック	プログラム項目 (CH0)
ブロック30~39	19/ブロック	プログラム項目 (CH1)

ブロック 0 には、温調モジュールの状態フラグや、現在の測定値 (PV)、目標値 (SP) および出力操作量 (MV) が含まれ、毎スキャン CPU モジュールに読み出されます。ブロック 0 のパラメータを使うことで、温調モジュールの制御状態や警報状態の監視を行うことができます。

ブロック 1 には、温調モジュールの目標値 (SP)、手動モード出力操作量、操作パラメータが含まれ、毎スキャン温調モジュールに書き込まれます。定値制御の目標値 (SP) の変更や、制御の許可/禁止の変更およびオートチューニング (AT) の実行などの操作を行うことができます。

ブロック 2 とブロック 3 には、温調モジュールの基本項目が含まれます。制御リレーを OFF → ON することで、温調モジュールに対してパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

ブロック 4 とブロック 5 には、温調モジュールの初期設定項目が含まれます。通常は変更する必要のないパラメータが格納されます。

ブロック 10 ~ 19 とブロック 30 ~ 39 は、プログラム制御モードの各ステップのパラメータが含まれます。制御リレーを OFF → ON することで、温調モジュールに対してパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

## 占有プログラムサイズ

温調モジュール 1 台が占有する最小プログラムサイズは、次のとおりです。

占有プログラムサイズ	
CH0 制御または CH1 制御が定値制御モードの場合	CH0 制御または CH1 制御がプログラム制御モードの場合
1300バイト	4400バイト

## 対象デバイス

温調モジュールの制御レジスタと制御リレーには下表に示すデバイスを割り付けます。制御レジスタと制御リレーは温調モジュールごとに設定する必要があり、重複するデバイスは設定できません。

	I	Q	M	R	T	C	D	P	定数
制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
制御リレー	—	—	○	—	—	—	—	—	—

## 制御レジスタ

温調モジュールは、1 台につき最大 590 ワード（最小 190 ワード）のデータレジスタを占有します。

定値制御モードまたはプログラム制御モードにより、以下のようにデータレジスタの占有個数が異なります。

CH0 制御および CH1 制御が定値制御モードの場合、指定されたデータレジスタを先頭に 190 ワード占有します。

制御または CH1 制御のどちらかがプログラム制御モードの場合、指定されたデータレジスタを先頭に 590 ワード占有します。

## 制御リレー

温調モジュールは、1 台につき最大 32 点（最小 8 点）の内部リレーを占有します。

定値制御モードまたはプログラム制御モードにより、以下のように内部リレーの占有個数が異なります。

CH0 制御および CH1 制御が定値制御モードの場合、8 点の内部リレーを占有します。

CH0 制御または CH1 制御のどちらかがプログラム制御モードの場合、32 点の内部リレーを占有します。

## 内部リレー割付

CH0 制御および CH1 制御が定値制御モードの場合

先頭からのビット位置	内容	R/W
+0	パラメータ読み出し（温調モジュール→CPUモジュールのデータレジスタ）	R/W
+1	パラメータ初期値読み出し（CPUモジュールのROM→データレジスタ）	R/W
+2	温調モジュールリセット（CPUモジュールのデータレジスタ→温調モジュール）	R/W
+3	ブロック2（CH0制御の基本項目）書き込み	R/W
+4	ブロック3（CH1制御の基本項目）書き込み	R/W
+5	ブロック4（CH0制御の初期設定項目）書き込み	R/W
+6	ブロック5（CH1制御の初期設定項目）書き込み	R/W
+7	リザーブ	—

## CH0 制御または CH1 制御のどちらかがプログラム制御モードの場合

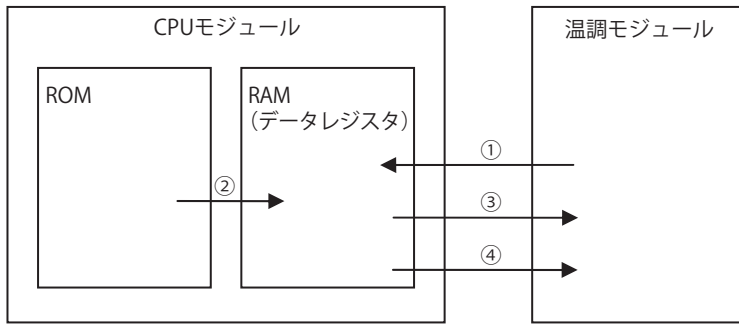
先頭からのビット位置	内容	R/W
+0	パラメータ読み出し（温調モジュール→CPUモジュールのデータレジスタ）	R/W
+1	パラメータ初期値読み出し（CPUモジュールのROM→データレジスタ）	R/W
+2	温調モジュールリセット（CPUモジュールのデータレジスタ→温調モジュール）	R/W
+3	ブロック2（CH0の基本項目）書き込み	R/W
+4	ブロック3（CH1の基本項目）書き込み	R/W
+5	ブロック4（CH0の初期設定項目）書き込み	R/W
+6	ブロック5（CH1の初期設定項目）書き込み	R/W
+7	リザーブ	—
+8	ブロック10（CH0制御のステップ0）書き込み	R/W
+9	ブロック11（CH0制御のステップ1）書き込み	R/W
+10	ブロック12（CH0制御のステップ2）書き込み	R/W
+11	ブロック13（CH0制御のステップ3）書き込み	R/W
+12	ブロック14（CH0制御のステップ4）書き込み	R/W
+13	ブロック15（CH0制御のステップ5）書き込み	R/W
+14	ブロック16（CH0制御のステップ6）書き込み	R/W
+15	ブロック17（CH0制御のステップ7）書き込み	R/W
+16	ブロック18（CH0制御のステップ8）書き込み	R/W
+17	ブロック19（CH0制御のステップ9）書き込み	R/W
+18	ブロック30（CH1制御のステップ0）書き込み	R/W
+19	ブロック31（CH1制御のステップ1）書き込み	R/W
+20	ブロック32（CH1制御のステップ2）書き込み	R/W
+21	ブロック33（CH1制御のステップ3）書き込み	R/W
+22	ブロック34（CH1制御のステップ4）書き込み	R/W
+23	ブロック35（CH1制御のステップ5）書き込み	R/W
+24	ブロック36（CH1制御のステップ6）書き込み	R/W
+25	ブロック37（CH1制御のステップ7）書き込み	R/W
+26	ブロック38（CH1制御のステップ8）書き込み	R/W
+27	ブロック39（CH1制御のステップ9）書き込み	R/W
+28	リザーブ	—
+29	リザーブ	—
+30	リザーブ	—
+31	リザーブ	—

ブロックの詳細は、「データレジスタ割付」（5-7 頁）を参照してください。



- **先頭の内部リレーのアドレス +0 : パラメータ読み出し**  
OFF → ON のとき、温調モジュールの不揮発性メモリに格納されたパラメータを CPU モジュールのデータレジスタに読み出します。
- **先頭の内部リレーのアドレス +1 : パラメータ初期値読み出し**  
OFF → ON のとき、CPU モジュールの不揮発性メモリ内の初期値データ（ユーザープログラムのダウンロードを実行したときに保存されたパラメータ）をデータレジスタ（RAM）に読み出します。
- **先頭の内部リレーのアドレス +2 : 温調モジュールリセット**  
OFF → ON のとき、データレジスタに格納されたすべてのブロックデータをパラメータとして温調モジュールの不揮発性メモリに書き込みます。
- **先頭の内部リレーのアドレス +3 ~ +27 : ブロック 2 ~ 5、10 ~ 19、30 ~ 39 の書き込みビット**  
OFF → ON のとき、対応するデータレジスタに格納されたブロックデータをパラメータとして温調モジュールの不揮発性メモリに書き込みます。

温調モジュールのパラメータデータの流れ



- ① パラメータ読み出しビットを OFF → ON したときのパラメータデータの流れ
- ② パラメータ初期値読み出しビットを OFF → ON したときのパラメータデータの流れ
- ③ 温調モジュールリセットビットを OFF → ON したときのパラメータデータの流れ
- ④ ブロック 2～5、ブロック 10～19 およびブロック 30～39 の書き込みビットのいずれかを OFF → ON したときのパラメータデータの流れ



CPU モジュールと温調モジュール間の通信状態は以下のデータレジスタで確認できます。

- ・ CH0 制御および CH1 制御が定値制御モードの場合：先頭データレジスタ +189
- ・ CH0 制御または CH1 制御がプログラム制御モードの場合：先頭データレジスタ +589

データレジスタ値	内容
0	正常
1	バス異常。CPUモジュールの電源をOFFし、温調モジュールを接続し直してください。
3	設定されたスロット番号に温調モジュールが接続されていません。CPUモジュールの電源をOFFし、正しいスロット位置に温調モジュールを接続してください。

制御リレーを使って、温調モジュールのパラメータを変更する例

ブロック 1～5 のパラメータはラダープログラムを使って変更することができます。以下にパラメータ変更の例を示します。

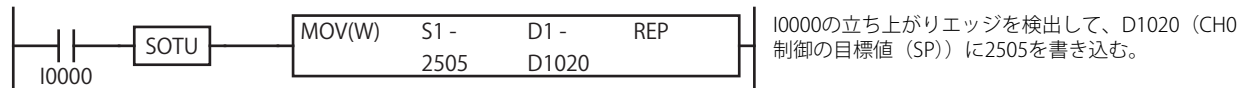
各ブロックのパラメータの詳細は、「ブロック 1：常時書き込み項目」(5-10 頁)～「ブロック 30～39：プログラム (CH1) 項目 (SHOT 動作)」(5-25 頁) を参照してください。

例 1

ブロック 1 のパラメータ：CH0 制御の目標値 (SP) (データレジスタ D1020) を 250.5 °C に変更する。(ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M0500 とします。)

D1020 に 2505 を書き込んでください\*1。そのあと、自動的に温調モジュールに書き込まれます\*2。

ラダープログラム例



外部入力 I0000 を ON すると、CH0 制御の目標値 (SP) が 250.5 °C に変更されます。

\*1 入力レンジが小数点レンジの場合は、小数値を 10 倍した値をデータレジスタに書き込んでください。

\*2 ブロック 1 のパラメータは、D1020～D1025 (先頭データレジスタを D1000 とした場合) に格納されています。この値は温調モジュールに毎スキャン書き込まれます。

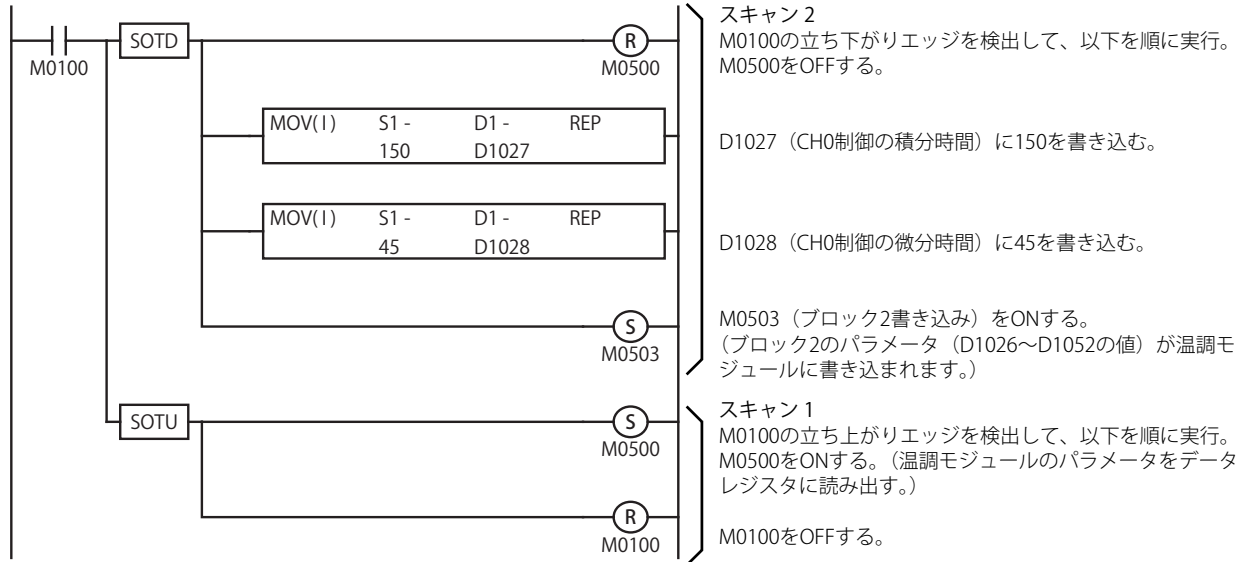


## 例 2

ブロック 2 のパラメータ：CH0 制御の積分時間（D1027）を 150 秒、微分時間（D1028）を 45 秒に変更する。  
 （ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M0500 とします。）  
 以下の手順で変更できます。

- ① M0500（パラメータ読み出し）を ON して、温調モジュールのパラメータをデータレジスタに読み出します。<sup>\*1</sup>
- ② D1027（CH0 制御の積分時間）に 150 を、D1028（CH0 制御の微分時間）に 45 を書き込みます。
- ③ M0503（ブロック 2 書き込み）を ON します。<sup>\*2</sup>  
 ②で書き込んだ積分時間（150 秒）と微分時間（45 秒）が温調モジュールに書き込まれます。

## ラダープログラム例



\*1 パラメータ読み出し（M0500）を ON すると、温調モジュールのパラメータがデータレジスタに読み出されます。このとき、ブロック 2 のパラメータは、D1026～D1052（先頭データレジスタを D1000 とした場合）に書き込まれます。

\*2 このとき、ブロック 2 のパラメータ（D1026～D1052 の値）が温調モジュールに書き込まれます。他のブロックのパラメータは書き込まれません。

例 3

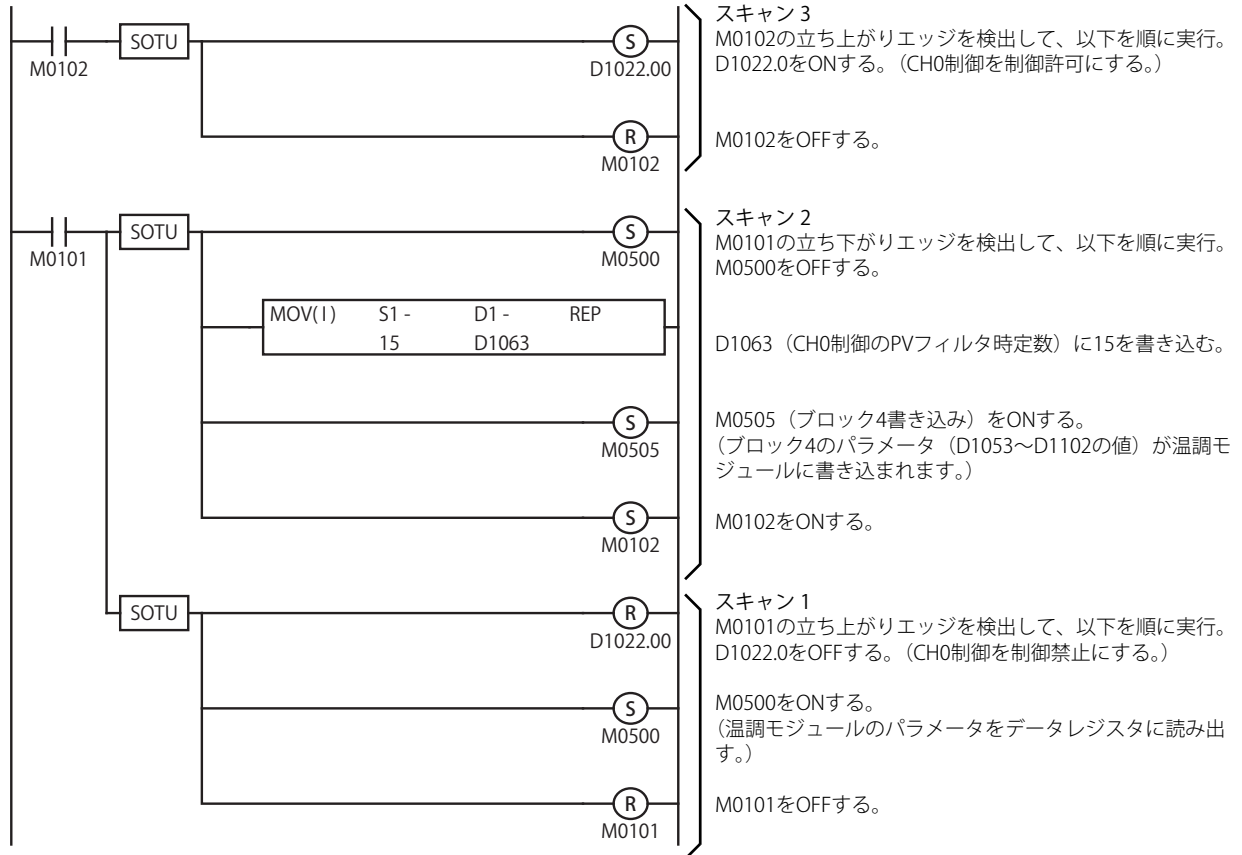
ブロック 4 のパラメータ：CH0 制御の PV フィルタ時定数（D1063）を 1.5 秒に変更する。

（ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M0500 とします。）

以下の手順で変更できます。

- ① M0500（パラメータ読み出し）を ON して、温調モジュールのパラメータをデータレジスタに読み出します。<sup>\*1</sup>
- ② D1022.0（CH0 制御の制御許可 / 禁止ビット）を OFF して温調モジュールの CH0 制御を制御禁止にします。
- ③ D1063（CH0 制御の PV フィルタ時定数）に 15 を書き込みます。<sup>\*2</sup>
- ④ M0505（ブロック 4 書き込み）を ON します。<sup>\*3</sup>
- ⑤ D1022.0 を ON して温調モジュールの CH0 制御を制御許可にします。

ラダープログラム例



\*1 パラメータ読み出し（M0500）を ON すると、温調モジュールのパラメータがデータレジスタに読み出されます。このとき、ブロック 4 のパラメータは、D1053～D1102（先頭データレジスタを D1000 とした場合）に書き込まれます。

\*2 PV フィルタ時定数値を 10 倍した値をデータレジスタに書き込んでください。

\*3 このとき、ブロック 4 のパラメータ（D1053～D1102 の値）が温調モジュールに書き込まれます。他のブロックのパラメータは書き込まれません。



**注意** 温調モジュールの制御許可中にブロック 4 およびブロック 5 のパラメータを変更すると、温調モジュールが予期しない動作をすることがあります。ブロック 4 およびブロック 5 のパラメータを変更する場合は、温調モジュールを制御禁止にして、パラメータを変更してください。

## データレジスタ割付

## ブロック 0：常時読み取り項目

以下のパラメータは、温調モジュールから CPU モジュールのデータレジスタに毎スキャン読み出されます。

先頭からの位置	パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)	
+0	共通	モジュールの状態フラグ	0000h：初期化中 0001h：正常動作中 0002h：外部電源供給異常	R
+1	CH0	現在の測定値 (PV) 読み取り	入力が正常の場合： 「付録 制御範囲」(付-4頁) 内の値を参照 入力が異常の場合： 不定値	R
+2		現在の加熱側出力操作量 (MV) 読み取り	出力操作量下限値～出力操作量上限値	R
+3		現在の冷却側出力操作量 (MV) 読み取り	冷却側出力操作量下限値～ 冷却側出力操作量上限値	R
+4		現在の目標値 (SP) 読み取り	熱電対/测温抵抗体の場合： 目標値 (SP) 下限～目標値 (SP) 上限 電流/電圧入力の場合： リニア変換最小値～リニア変換最大値	R
+5		現在の実行ステップ残り時間読み取り	0～6000分/秒	R
+6		現在の実行ステップ読み取り	0～9	R
+7		リピート機能の残り回数読み取り	0～10000回	R
+8		外部PVモードが無効の場合： リザーブ	—	R
		外部PVモードが有効の場合： 現在の小数点付き測定値 (PV1) 読み取り	入力が正常の場合： 「付録 入力レンジ設定範囲表」(5-22頁) 内の 値を参照 入力が異常の場合： 不定値	
+9		操作パラメータモニタ	「操作パラメータモニタの内容」(5-8頁) 参照	R
+10	状態フラグ	状態フラグの内容 (5-9頁参照)	R	
+11	CH1	現在の測定値 (PV) 読み取り	入力が正常の場合： 「付録 制御範囲」(付-4頁) 内の値を参照 入力が異常の場合： 不定値	R
+12		現在の出力操作量 (MV) 読み取り	出力操作量下限値～出力操作量上限値	R
+13		現在の目標値 (SP) 読み取り	熱電対/测温抵抗体の場合： 目標値 (SP) 下限～目標値 (SP) 上限 電流/電圧入力の場合： リニア変換最小値～リニア変換最大値	R
+14		現在の実行ステップ残り時間読み取り	0～6000 分/秒	R
+15	現在の実行ステップ読み取り	0～9	R	
+16	リピート機能の残り回数読み取り	0～10000 回	R	
+17	外部PVモードが無効の場合：リザーブ	—	R	
	外部PVモードが有効の場合： 現在の小数点付き測定値 (PV1) 読み取り	入力が正常の場合： 「付録 入力レンジ設定範囲表」(5-22頁) 内の 値を参照 入力が異常の場合： 不定値		
+18	操作パラメータモニタ	「操作パラメータモニタの内容」(5-8頁) 参照	R	
+19	状態フラグ	「状態フラグの内容」(5-9頁) 参照	R	

操作パラメータモニタの内容

動作ステータス	操作パラメータモニタ (2 バイト)		
ビット	内容		
Bit0	制御許可/禁止ビット	0	制御禁止
		1	制御許可
Bit1	オートチューニング (AT) / オートリセットビット	0	オートチューニング (AT) /オートリセット停止中
		1	オートチューニング (AT) /オートリセット実行中
Bit2	自動/手動モードビット	0	自動モード
		1	手動モード
Bit3	プログラム制御ビット	0	プログラム制御停止
		1	プログラム制御実行
Bit4	プログラムホールドビット	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御ホールド中
Bit5	外部SP有効/無効ビット (CH0のみ)	0	外部SP無効
		1	外部SP有効
Bit6	パラメータ範囲エラービット*1	0	パラメータが設定範囲内
		1	パラメータが設定範囲外
Bit7	目標値 (SP) 設定エラービット	0	目標値 (SP) が設定範囲内
		1	目標値 (SP) が設定範囲外
Bit8	手動モード出力操作量設定エラービット	0	手動モード出力操作量が設定範囲内
		1	手動モード出力操作量が設定範囲外
Bit9	比例帯/積分/微分/ARW/制御周期設定 エラービット	0	比例帯/積分/微分/ARW/制御周期が設定範囲内
		1	比例帯/積分/微分/ARW/制御周期が設定範囲外
Bit10	リセット設定エラービット	0	リセットが設定範囲内
		1	リセットが設定範囲外
Bit11	冷却側比例帯/冷却側制御周期設定 エラービット (CH0のみ)	0	冷却側比例帯/冷却側制御周期が設定範囲内
		1	冷却側比例帯/冷却側制御周期が設定範囲外
Bit12	オーバーラップ/デッドバンド設定 エラービット (CH0のみ)	0	オーバーラップ/デッドバンドが設定範囲内
		1	オーバーラップ/デッドバンドが設定範囲外
Bit13	警報1~8設定エラービット	0	警報1~8が設定範囲内
		1	警報1~8が設定範囲外
Bit14	PVフィルタ/PV補正設定エラービット	0	PVフィルタ/PV補正が設定範囲内
		1	PVフィルタ/PV補正が設定範囲外
Bit15	プログラム制御目標値 (SP) 設定 エラービット	0	プログラム制御目標値 (SP) が設定範囲内
		1	プログラム制御目標値 (SP) が設定範囲外

\*1 設定パラメータで設定範囲外のものがある場合 ON します。このとき、制御出力は OFF します。

## 状態フラグの内容

動作ステータス	状態フラグ (2 バイト)		
ビット	内容		
Bit0	(加熱側) 制御出力	0	OFF
		1	ON (電流出力の場合は未定)
Bit1	冷却側制御出力 (CH0のみ)	0	OFF
		1	ON (電流出力の場合は未定)
Bit2	ループ異常警報	0	正常
		1	ループ異常
Bit3	オーバーレンジ	0	正常
		1	入力値が制御範囲 (9-4参照) の上限を超えた、 熱電対または測温抵抗体が断線した、 電圧入力 (0~1V) 線が断線した
Bit4	アンダーレンジ	0	正常
		1	入力値が制御範囲 (9-4参照) の下限を超えた、 電圧入力 (1~5V) 線が断線した、 電流入力 (4~20mA) 線が断線した
Bit5	プログラムウエイト	0	プログラムウエイト停止中
		1	プログラムウエイト実行中
Bit6	プログラムエンド出力	0	OFF
		1	ON
Bit7	警報1出力	0	OFF
		1	ON
Bit8	警報2出力	0	OFF
		1	ON
Bit9	警報3出力	0	OFF
		1	ON
Bit10	警報4出力	0	OFF
		1	ON
Bit11	警報5出力	0	OFF
		1	ON
Bit12	警報6出力	0	OFF
		1	ON
Bit13	警報7出力	0	OFF
		1	ON
Bit14	警報8出力	0	OFF
		1	ON
Bit15	リザーブ	0	0固定

### ブロック1：常時書き込み項目

以下のパラメータは、CPU モジュールのデータレジスタから温調モジュールに毎スキャン書き込まれます。

先頭からの位置	パラメータ		内容	R (読出) /W (書込)
+20	CHO	目標値 (SP)	熱電対/测温抵抗体の場合： 目標値 (SP) 下限～目標値 (SP) 上限 電流/電圧入力の場合： リニア変換最小値～リニア変換最大値	W
+21		外部PV モードが無効の場合： 手動モード出力操作量	出力操作量下限値～出力操作量上限値 ただし、加熱・冷却制御の場合： -冷却側出力操作量上限値～加熱側出力操作量上限値	W
		外部PV モードが有効の場合： 外部PV モード用測定値 (PV2)	「付録 入力レンジ設定範囲表」(5-22頁) 内の値を参照	
+22		操作パラメータ	操作パラメータの内容参照	W
+23	CH1	目標値 (SP)	熱電対/测温抵抗体の場合： 目標値 (SP) 下限～目標値 (SP) 上限 電流/電圧入力の場合： リニア変換最小値～リニア変換最大値	W
+24		外部PV モードが無効の場合： 手動モード出力操作量	出力操作量下限値～出力操作量上限値 ただし、加熱・冷却制御の場合： -冷却側出力操作量上限値～加熱側出力操作量上限値	W
		外部PV モードが有効の場合： 外部PV モード用測定値 (PV2)	「付録 入力レンジ設定範囲表」(5-22頁) 内の値を参照	
+25		操作パラメータ	「操作パラメータの内容」(5-11頁) 参照	W

ブロック1のパラメータは、温調モジュールの電源を OFF すると0クリアします。

## 操作パラメータの内容

動作ステータス	操作パラメータ (2 バイト)		
ビット	内容		
Bit0	制御許可/禁止ビット	0	制御禁止
		1	制御許可
Bit1	オートチューニング (AT) / オートリセットビット*1	0	オートチューニング (AT) /オートリセット解除
		1	オートチューニング (AT) /オートリセット実行
Bit2	自動/手動モードビット	0	自動モード
		1	手動モード
Bit3	プログラム制御ビット	0	プログラム制御停止
		1	プログラム制御実行
Bit4	プログラムホールド実行ビット*2	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御ホールド実行
Bit5	外部SP有効/無効ビット (CH0のみ)	0	外部SP無効
		1	外部SP有効
Bit6	アドバンス実行ビット*3	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御アドバンス実行
Bit7	逆アドバンス実行ビット*4	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御逆アドバンス実行
Bit8	外部PVモード有効/無効ビット*5	0	外部PVモード無効
		1	外部PVモード有効
Bit9	測定値範囲外時の出力 (手動モードのみ) *6	0	出力停止
		1	出力継続
Bit10~Bit15	リザーブ	0	0固定

\*1 オートリセットを実行すると、途中での解除はできません。

\*2 ホールド機能

プログラム制御実行中、プログラムホールド実行ビットが ON の間、現在実行中のステップの進行を停止させる機能です。

\*3 アドバンス機能

プログラム制御実行中、アドバンス実行ビットが OFF → ON したときに、現在実行中のステップの進行を中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。

\*4 逆アドバンス機能

プログラム制御実行中、逆アドバンス実行ビットが OFF → ON したときに、現在実行中のステップの進行を中断し、進行を逆戻りさせる機能です。

現在実行中のステップの進行時間が 1 分未満であれば、その 1 つ前のステップの先頭に戻ります。

現在実行中のステップの進行時間が 1 分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。

なお、ステップ 0 で逆アドバンス機能を実行してもステップ 9 には戻りません。(リピート機能選択時も同様です。)

\*5 外部 PV モード

外部 PV モードは自動モードでのみ実行されます。手動モードでは外部 PV モードを有効にしても実行されません。

\*6 手動モードかつ PID 制御の入力 (測定値) が範囲外の場合の出力を選択できます。

出力停止の場合、出力操作量が 0%、制御出力が OFF となります。

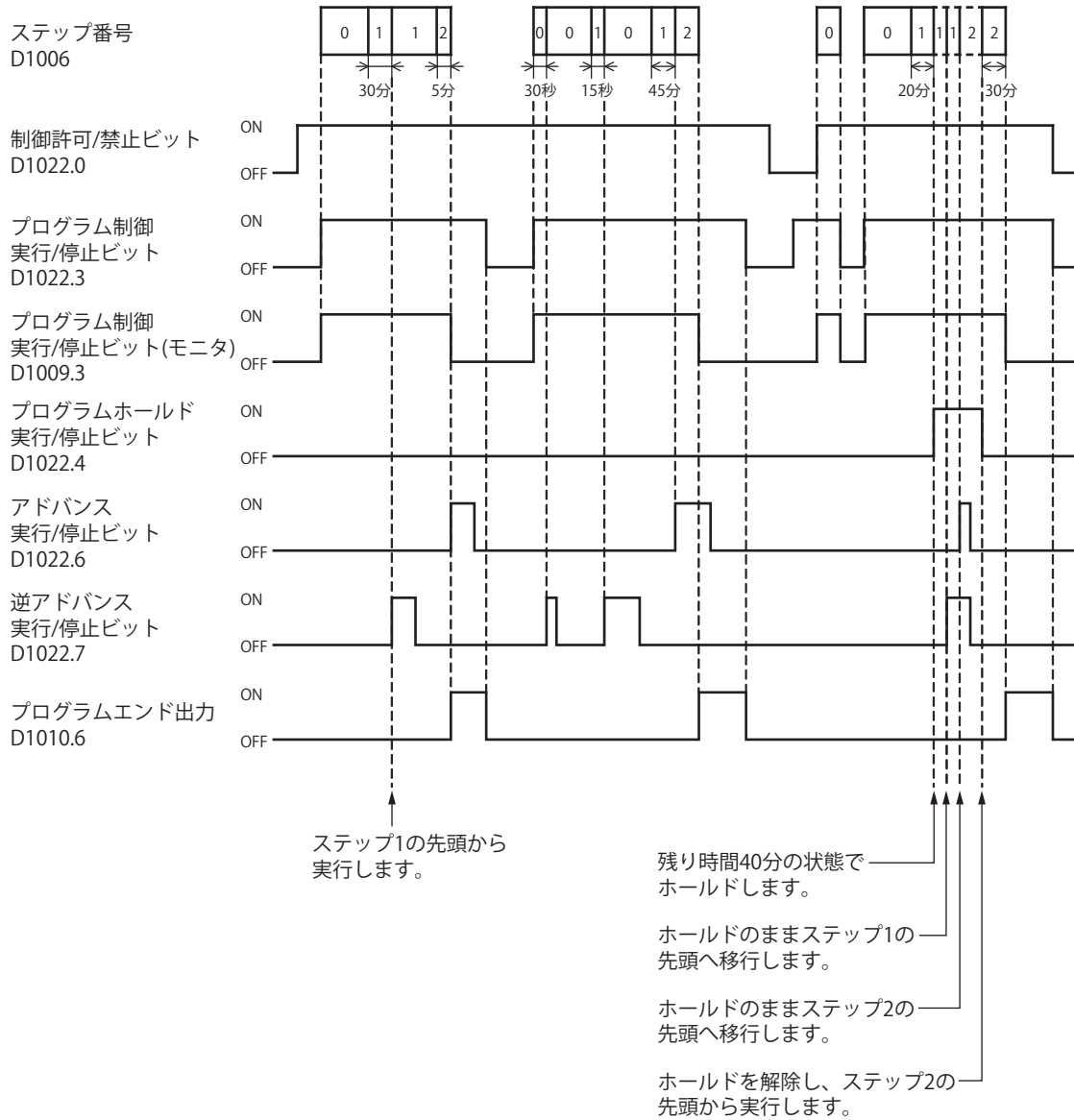
出力継続の場合、手動モード出力操作量を出力し、制御出力は手動モード出力操作量に応じて ON/OFF します。

## プログラム制御時の実行ステップの遷移例

### 例 1

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御終了を選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート

ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分  
 (ただし、CH0制御、先頭データレジスタをD1000とします。)



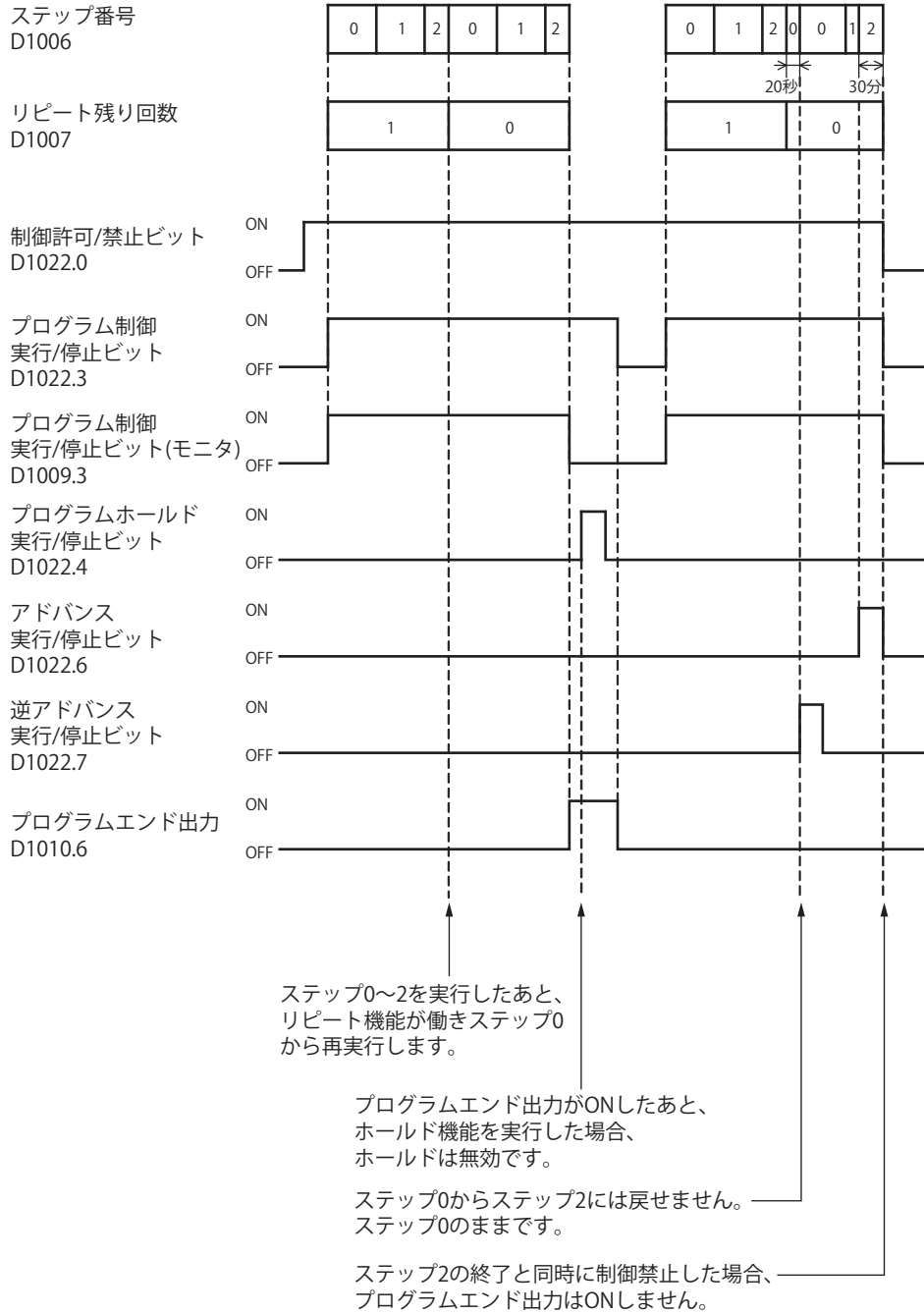
プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には9が書き込まれます。



例 2

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続（リピート機能）を選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

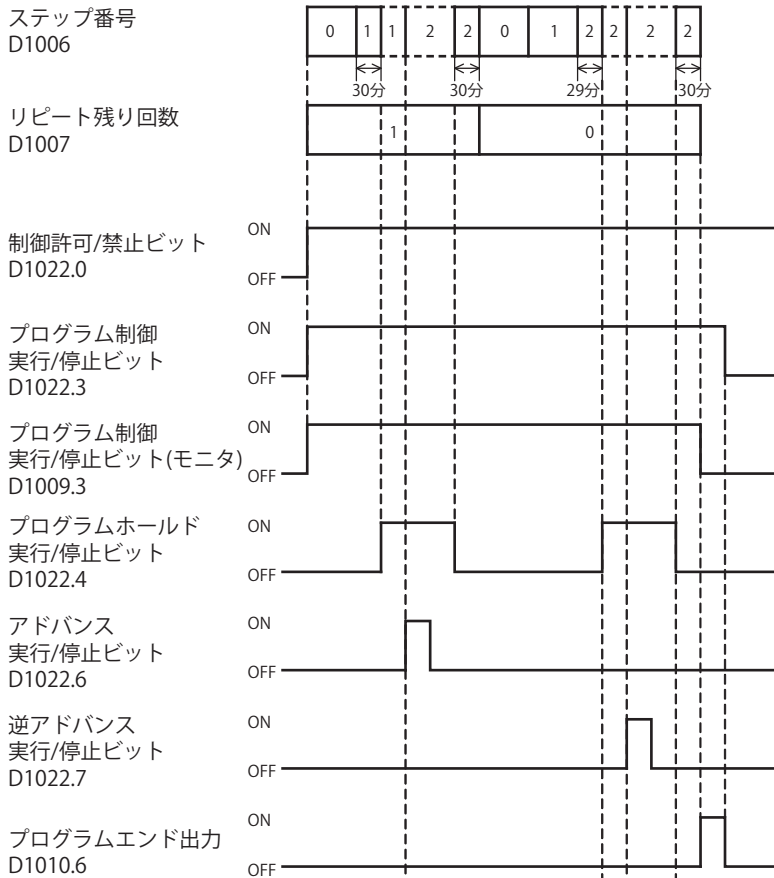
ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分、リピート回数：1回  
 (ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



例 3

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続（リピート機能）を選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 2

ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分、リピート回数：1回  
 (ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



ホールドのままステップ2の先頭へ移行します。

残り時間 1 分の状態でホールドします。  
 (残り時間があればホールドが有効です)

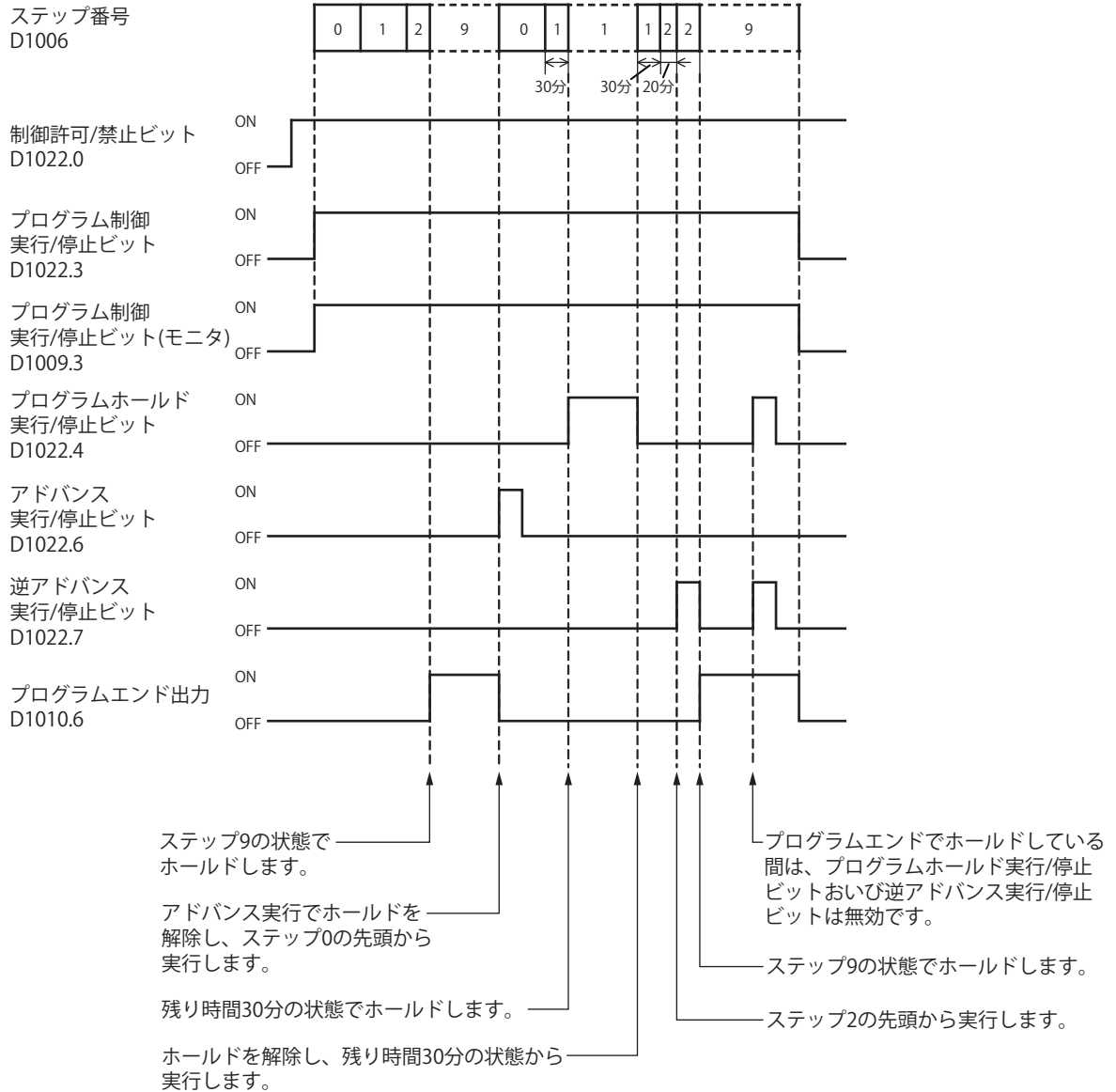
ホールドのままステップ2の先頭へ移行します。

ホールドを解除し、ステップ2の先頭から実行します。

例 4

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分  
 (ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)

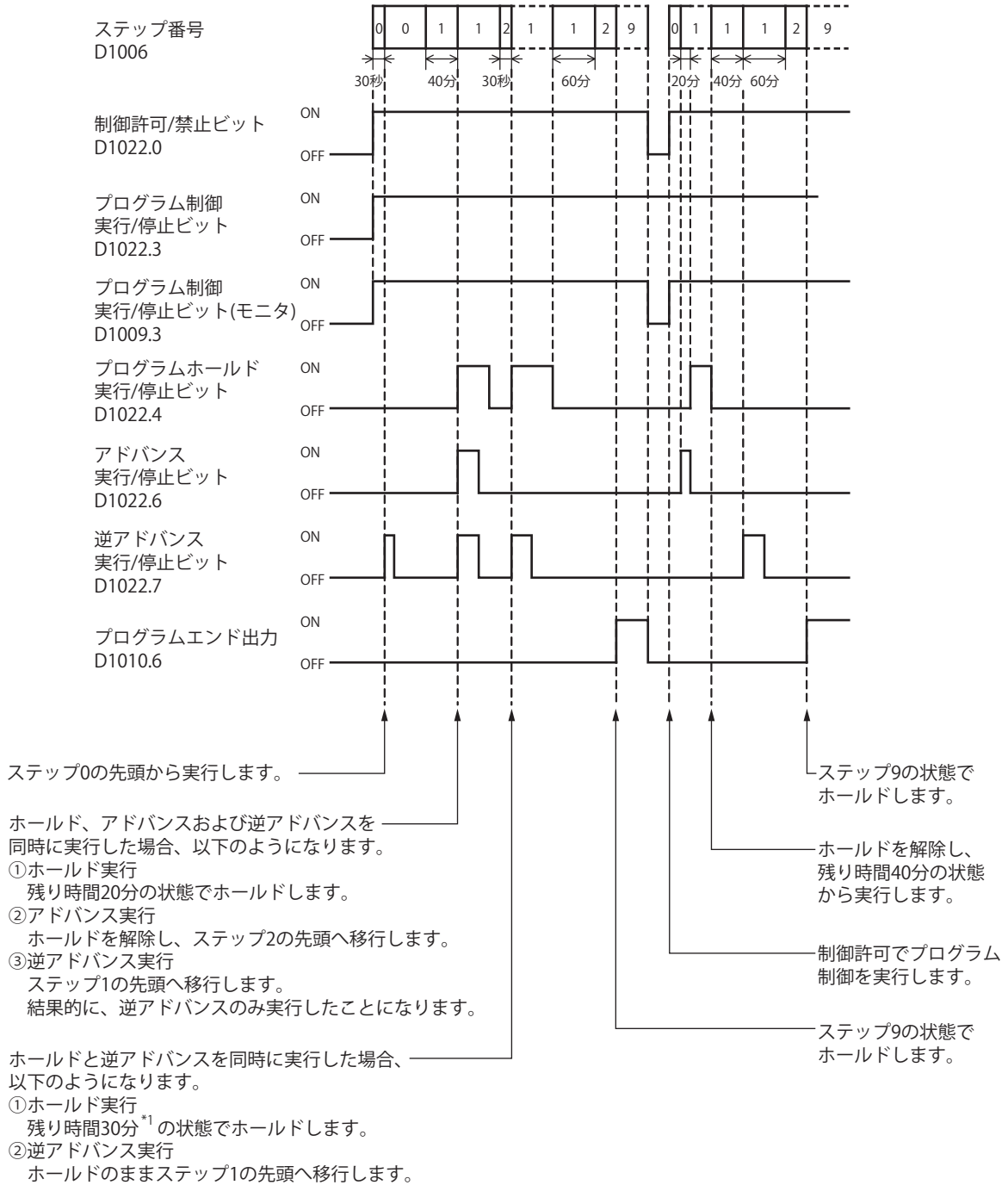


- プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には9が書き込まれます。
- プログラム制御が終了し、ホールド状態となり、ステップ9の目標値 (SP) で定値制御を行います。

例 5

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミンチャート 2

ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分  
 (ただし、CH0制御、先頭データレジスタをD1000とします。)

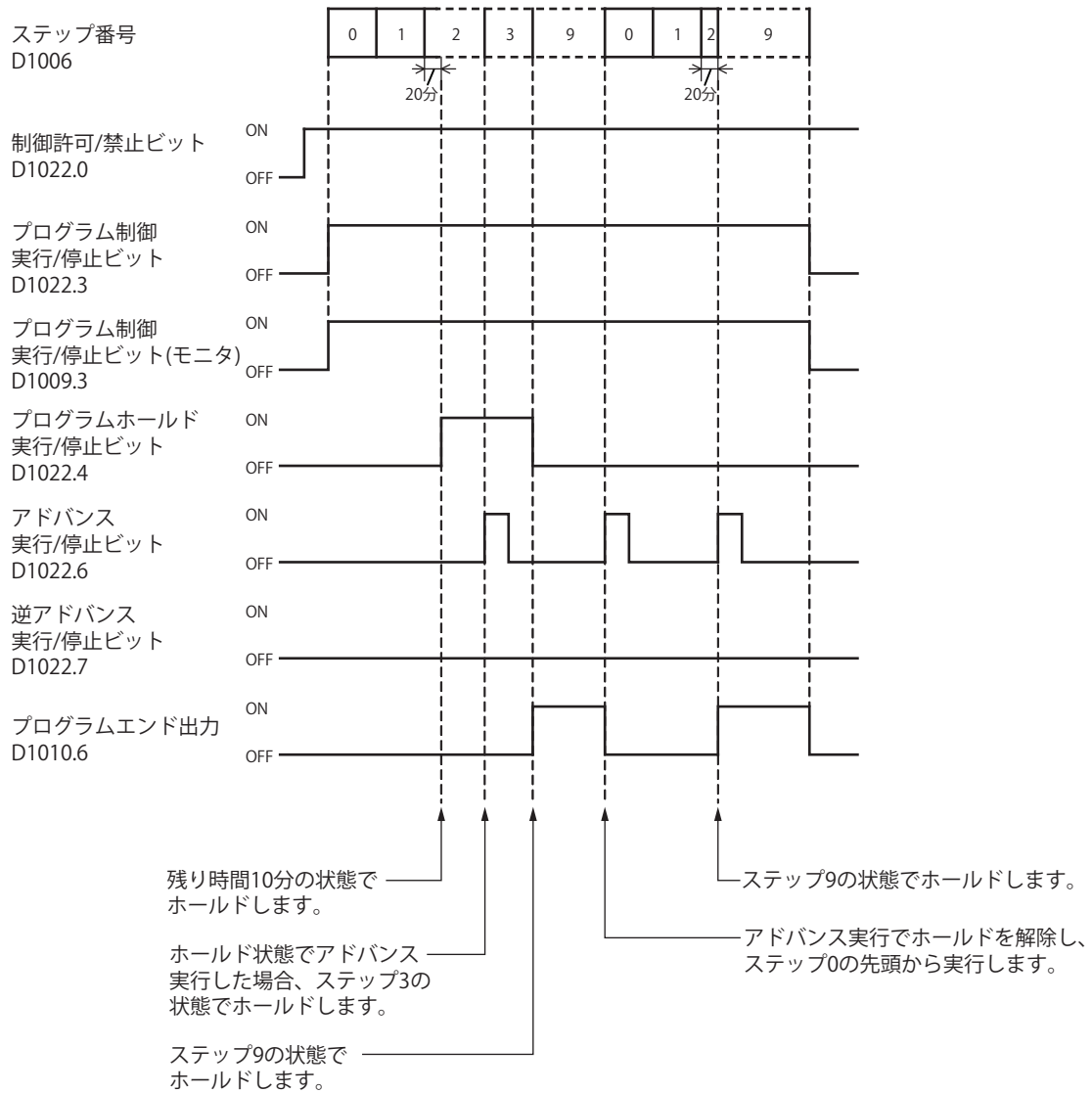


\*1 ステップ時間の単位選択が分の場合、残り時間は分単位で扱われます。  
 たとえば、実際の残り時間が 29分1秒～30分0秒の場合、残り時間は30分となります。

例 6

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ0～ステップ2の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

ステップ0：60分、ステップ1：60分、ステップ2：30分、ステップ3～9：0分  
 (ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



- ・プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には9が書き込まれます。
- ・プログラム制御が終了し、ホールド状態となり、ステップ9の目標値 (SP) で定値制御を行います。

## ブロック 2、3：基本項目 (SHOT 動作)

CH0 制御および制御のパラメータです。温調モジュールの制御許可中に変更することができます。

先頭からの位置		パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)
CH0	CH1			
+26	+103	比例項設定	比例項選択が比例帯： 入力レンジの単位が摂氏：0~10000℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃) 入力レンジの単位が華氏：0~10000°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0~1000.0% 比例項選択が比例ゲイン： 0.00~100.00%	R/W
+27	+104	積分時間設定	0~10000秒	R/W
+28	+105	微分時間設定	0~10000秒	R/W
+29	+106	ARW設定	0~100%	R/W
+30	+107	制御周期設定	1~120秒	R/W
+31	+108	リセット設定	入力レンジの単位が摂氏： -100.0~+100.0℃ 入力レンジの単位が華氏： -100.0~+100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 -1000~+1000	R/W
+32	+109	出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W
+33	+110	目標値 (SP) 上昇率設定	入力レンジの単位が摂氏： 0~10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏： 0~10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合 0~10000/分	R/W
+34	+111	目標値 (SP) 下降率設定	入力レンジの単位が摂氏： 0~10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏： 0~10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合 0~10000/分	R/W
+35	+112	ループ異常警報時間設定	0~200分	R/W
+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	入力レンジの単位が摂氏： 0~150℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0~150.0℃) 入力レンジの単位が華氏： 0~150°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~150.0°F) 電圧/電流入力の場合 0~1500	R/W
+37	+114	警報1設定	「警報1~8 設定範囲表」(5-19頁)	R/W
+38	+115	警報2設定		R/W
+39	+116	警報3設定		R/W
+40	+117	警報4設定		R/W
+41	+118	警報5設定		R/W
+42	+119	警報6設定		R/W
+43	+120	警報7設定		R/W
+44	+121	警報8設定		R/W
+45	+122	リザーブ		-
+46	+123	出力操作量上限設定	出力操作量下限値~100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 出力操作量下限値~105%)	R/W
+47	+124	出力操作量下限設定	0%~出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%~出力操作量上限値)	R/W

先頭からの位置		パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)
CH0	CH1			
+48	+125	冷却側比例帯設定 (CH0のみ)	0.0~10.0倍 (加熱側比例帯に対するの倍率)	R/W
+49	+126	冷却側制御周期設定 (CH0のみ)	1~120秒	R/W
+50	+127	オーバーラップ/デッドバンド設定 (CH0のみ)	入力レンジの単位が摂氏： -200.0~+200.0℃ 入力レンジの単位が華氏： -200.0~+200.0°F 電圧/電流入力の場合 -2000~+2000	R/W
+51	+128	冷却側出力操作量上限設定 (CH0のみ)	冷却側出力操作量下限値~100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 冷却側出力操作量下限値~105%)	R/W
+52	+129	冷却側出力操作量下限設定 (CH0のみ)	0%~冷却側出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%~冷却側出力操作量上限値)	R/W

## 警報 1 ~ 8 設定範囲表

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	- (フルスケール) ~フルスケール <sup>*1</sup>
下限警報	- (フルスケール) ~フルスケール <sup>*1</sup>
上下限警報	0~フルスケール <sup>*1</sup>
上下限範囲警報	0~フルスケール <sup>*1</sup>
絶対値上限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 <sup>*2</sup>
絶対値下限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 <sup>*2</sup>
待機付上限警報	- (フルスケール) ~フルスケール <sup>*1</sup>
待機付下限警報	- (フルスケール) ~フルスケール <sup>*1</sup>
待機付上下限警報	0~フルスケール <sup>*1</sup>

\*1 電圧 / 電流入力の場合、リニア変換幅となります。

\*2 電圧 / 電流入力の場合、リニア変換最小値~リニア変換最大値となります。

### ブロック 4、5：初期設定項目（SHOT 動作）

CH0 制御および CH1 制御のパラメータです。温調モジュールを制御禁止にして変更することを推奨します。

先頭からの位置		パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)
CH0	CH1			
+53	+130	制御方式選択	0：逆動作（加熱） 1：正動作（冷却）	R/W
+54	+131	加熱・冷却制御有効/無効選択（CH0のみ）	0：無効 1：有効	R/W
+55	+132	外部設定選択（CH0のみ）	0：無効 1：外部設定入力（4～20mA） 2：外部設定入力（0～20mA） 3：外部設定入力（1～5V） 4：外部設定入力（0～1V） 5：カスケード制御	R/W
+56	+133	入力機能選択	0：入力（CH0/CH1） 1：差分入力（CH0-CH1） 2：差分入力（CH1-CH0） 3：加算入力（CH0+CH1）	R/W
+57	—	出力機能選択（CH0）	0：出力（CH0） 1：出力（CH1） 2：両出力（CH0, CH1）	R/W
—	+134	出力機能選択（CH1）	0：出力（CH1） 出力機能選択（CH0）を優先します	R/W
+58	+135	入力種別選択	「入力レンジ設定範囲表」（5-22頁）参照	R/W
+59	+136	目標値（SP）上限/リニア変換最大値設定	熱電対/测温抵抗体の場合 目標値（SP）下限値～入力レンジの上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～入力レンジの上限値	R/W
+60	+137	目標値（SP）下限/リニア変換最大値設定	熱電対/测温抵抗体の場合 入力レンジの下限値～目標値（SP）上限値 電圧/電流入力の場合 入力レンジの下限値～リニア変換最大値	R/W
+61	+138	出力ON/OFF動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏： 0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏： 0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
+62	+139	PV補正設定	入力レンジの単位が摂氏： -100.0～+100.0℃ 入力レンジの単位が華氏： -100.0～+100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 -1000～+1000	R/W
+63	+140	PVフィルタ時定数設定	0.0～10.0秒	R/W
+64	+141	リザーブ		—
+65	+142	警報1動作選択	0：動作なし 1：上限警報 2：下限警報 3：上下限警報 4：上下限範囲警報 5：絶対値上限警報 6：絶対値下限警報 7：待機付上限警報 8：待機付下限警報 9：待機付上下限警報	R/W
+66	+143	警報2動作選択		R/W
+67	+144	警報3動作選択		R/W
+68	+145	警報4動作選択		R/W
+69	+146	警報5動作選択		R/W
+70	+147	警報6動作選択		R/W
+71	+148	警報7動作選択		R/W
+72	+149	警報8動作選択		R/W
		警報9動作選択		R/W



先頭からの位置		パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)
CH0	CH1			
+73	+150	警報1動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏： 0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏： 0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
+74	+151	警報2動作すきま設定		R/W
+75	+152	警報3動作すきま設定		R/W
+76	+153	警報4動作すきま設定		R/W
+77	+154	警報5動作すきま設定		R/W
+78	+155	警報6動作すきま設定		R/W
+79	+156	警報7動作すきま設定		R/W
+80	+157	警報8動作すきま設定		R/W
+81	+158	警報1遅延時間設定	0～10000秒	R/W
+82	+159	警報2遅延時間設定		R/W
+83	+160	警報3遅延時間設定		R/W
+84	+161	警報4遅延時間設定		R/W
+85	+162	警報5遅延時間設定		R/W
+86	+163	警報6遅延時間設定		R/W
+87	+164	警報7遅延時間設定		R/W
+88	+165	警報8遅延時間設定		R/W
+89	+166	ATバイアス設定	入力レンジの単位が摂氏： 0～50℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0～50.0℃) 入力レンジの単位が華氏： 0～100°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0～100.0°F)	R/W
+90	+167	制御モード選択	0：定値制御モード 1：プログラム制御モード	R/W
+91	+168	プログラム制御モード開始方式選択	0：PVスタート 1：PVRスタート 2：SPスタート	R/W
+92	+169	ステップ時間単位選択	0：分 1：秒	R/W
+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0：プログラム制御終了 1：プログラム制御継続 (リピート機能) 2：プログラム制御ホールド	R/W
+94	+171	比例項選択	0：比例帯 1：比例ゲイン	R/W
+95	+172	冷却方式選択 (CH0のみ)	0：空冷 1：油冷 2：水冷	R/W
+96	+173	プログラム制御開始時の目標値 (SP) 設定	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値 (SP) 下限値～目標値 (SP) 上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
+97	+174	リピート回数設定	0～10000回	R/W
+98	+175	冷却側出力ON/OFF動作すきま設定 (CH0のみ)	入力レンジの単位が摂氏： 0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏： 0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
+99	+176	出力種別 (FC6A-F2M1のみ)	0：無接点電圧出力 (SSR駆動用) 1：電流出力	R/W
+100	+177	外部設定入力バイアス設定 (CH1のみ)	外部設定入力リニア変換幅の±20%	R/W
+101	+178	外部設定入力リニア変換最大値設定 (CH1のみ)	外部設定入力リニア変換最小値～ 入力レンジの上限値	R/W
+102	+179	外部設定入力リニア変換最小値設定 (CH1のみ)	入力レンジの下限値～ 外部設定入力リニア変換最大値	R/W

入力レンジ設定範囲表

設定範囲		範囲		単位				
		PV	PV1/PV2	PV	PV1/PV2			
00h	Kタイプ熱電対	摂氏	-200 ~ +1370 °C	-200.0 ~ +1370.0 °C	1 °C	0.1 °C		
01h	Kタイプ熱電対小数点付き		-200.0 ~ +400.0 °C	-200.0 ~ +400.0 °C	0.1 °C			
02h	Jタイプ熱電対		-200 ~ +1000 °C	-200.0 ~ +1000.0 °C	1 °C			
03h	Rタイプ熱電対		0 ~ 1760 °C	0.0 ~ 1760.0 °C	1 °C			
04h	Sタイプ熱電対		0 ~ 1760 °C	0.0 ~ 1760.0 °C	1 °C			
05h	Bタイプ熱電対		0 ~ 1820 °C	0.0 ~ 1820.0 °C	1 °C			
06h	Eタイプ熱電対		-200 ~ +800 °C	-200.0 ~ +800.0 °C	1 °C			
07h	Tタイプ熱電対		-200.0 ~ +400.0 °C	-200.0 ~ +400.0 °C	0.1 °C			
08h	Nタイプ熱電対		-200 ~ +1300 °C	-200.0 ~ +1300.0 °C	1 °C			
09h	PL-II		0 ~ 1390 °C	0.0 ~ 1390.0 °C	1 °C			
0Ah	C (W/Re5-26)		0 ~ 2315 °C	0.0 ~ 2315.0 °C	1 °C			
0Bh	Pt100 小数点付き		-200.0 ~ +850.0 °C	-200.0 ~ +850.0 °C	0.1 °C			
0Ch	JPt100 小数点付き		-200.0 ~ +500.0 °C	-200.0 ~ +500.0 °C	0.1 °C			
0Dh	Pt100		-200 ~ +850 °C	-200.0 ~ +850.0 °C	1 °C			
0Eh	JPt100		-200 ~ +500 °C	-200.0 ~ +500.0 °C	1 °C			
0Fh	Kタイプ熱電対		華氏	-328 ~ +2498 °F	-328.0 ~ +2498.0 °F		1 °F	0.1 °F
10h	Kタイプ熱電対小数点付き			-328.0 ~ +752.0 °F	-328.0 ~ +752.0 °F		0.1 °F	
11h	Jタイプ熱電対	-328 ~ +1832 °F		-328.0 ~ +1832.0 °F	1 °F			
12h	Rタイプ熱電対	32 ~ 3200 °F		32.0 ~ 3200.0 °F	1 °F			
13h	Sタイプ熱電対	32 ~ 3200 °F		32.0 ~ 3200.0 °F	1 °F			
14h	Bタイプ熱電対	32 ~ 3308 °F		32.0 ~ 3308.0 °F	1 °F			
15h	Eタイプ熱電対	-328 ~ +1472 °F		-328.0 ~ +1472.0 °F	1 °F			
16h	Tタイプ熱電対	-328.0 ~ +752.0 °F		-328.0 ~ +752.0 °F	0.1 °F			
17h	Nタイプ熱電対	-328 ~ +2372 °F		-328.0 ~ +2372.0 °F	1 °F			
18h	PL-II	32 ~ 2534 °F		32.0 ~ 2534.0 °F	1 °F			
19h	C (W/Re5-26)	32 ~ 4199 °F		32.0 ~ 4199.0 °F	1 °F			
1Ah	Pt100 小数点付き	-328.0 ~ +1562.0 °F		-328.0 ~ +1562.0 °F	0.1 °F			
1Bh	JPt100 小数点付き	-328.0 ~ +932.0 °F		-328.0 ~ +932.0 °F	0.1 °F			
1Ch	Pt100	-328 ~ +1562 °F		-328.0 ~ +1562.0 °F	1 °F			
1Dh	JPt100	-328 ~ +932 °F		-328.0 ~ +932.0 °F	1 °F			
1Eh	4~20mA	—		-2000 ~ +10000*1	-2000 ~ +10000	1	1	
1Fh	0~20mA							
20h	0~1V							
21h	0~5V							
22h	1~5V							
23h	0~10V							

\*1 リニア変換最小値~リニア変換最大値の範囲でリニア変換可能です。

## ブロック 10～19：プログラム（CH0）項目（SHOT 動作）

CH0 制御がプログラム制御モードの場合に設定するパラメータです。ステップ 0 から 9 までの 10 ステップ分設定できます。下表はステップ 0 から 9 のパラメータ一覧です。各パラメータの内容の詳細は、「第 6 章 9. プログラムパラメータ設定の詳細説明」（6-48 頁）を参照してください。

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	
+180	+201	+222	+243	+264	目標値 (SP)
+181	+202	+223	+244	+265	時間
+182	+203	+224	+245	+266	ウェイト値
+183	+204	+225	+246	+267	比例項
+184	+205	+226	+247	+268	積分時間
+185	+206	+227	+248	+269	微分時間
+186	+207	+228	+249	+270	ARW設定
+187	+208	+229	+250	+271	出力操作量変化率設定
+188	+209	+230	+251	+272	警報1
+189	+210	+231	+252	+273	警報2
+190	+211	+232	+253	+274	警報3
+191	+212	+233	+254	+275	警報4
+192	+213	+234	+255	+276	警報5
+193	+214	+235	+256	+277	警報6
+194	+215	+236	+257	+278	警報7
+195	+216	+237	+258	+279	警報8
+196	+217	+238	+259	+280	リザーブ
+197	+218	+239	+260	+281	出力操作量上限設定
+198	+219	+240	+261	+282	出力操作量下限設定
+199	+220	+241	+262	+283	冷却側比例帯
+200	+221	+242	+263	+284	オーバーラップ/デッドバンド設定

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9	
+285	+306	+327	+348	+369	目標値 (SP)
+286	+307	+328	+349	+370	時間
+287	+308	+329	+350	+371	ウェイト値
+288	+309	+330	+351	+372	比例項
+289	+310	+331	+352	+373	積分時間
+290	+311	+332	+353	+374	微分時間
+291	+312	+333	+354	+375	ARW設定
+292	+313	+334	+355	+376	出力操作量変化率設定
+293	+314	+335	+356	+377	警報1
+294	+315	+336	+357	+378	警報2
+295	+316	+337	+358	+379	警報3
+296	+317	+338	+359	+380	警報4
+297	+318	+339	+360	+381	警報5
+298	+319	+340	+361	+382	警報6
+299	+320	+341	+362	+383	警報7
+300	+321	+342	+363	+384	警報8
+301	+322	+343	+364	+385	リザーブ
+302	+323	+344	+365	+386	出力操作量上限設定
+303	+324	+345	+366	+387	出力操作量下限設定
+304	+325	+346	+367	+388	冷却側比例帯
+305	+326	+347	+368	+389	オーバーラップ/デッドバンド設定

プログラム項目のパラメータの内容

パラメータ	内容	R (読出) /W (書込)
目標値 (SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値 (SP) 下限値~目標値 (SP) 上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~リニア変換最大値	R/W
時間	ステップ時間単位が分: 0~6000分 ステップ時間単位が秒: 0~6000秒	R/W
ウェイト値	入力レンジの単位が摂氏: 0~100°C (ただし、小数点レンジの場合、0.0~100.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~100°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~100.0°F) 電圧/電流入力の場合 0~1000	R/W
比例項	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0~10000°C (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0~1000.0% 比例項選択が比例ゲイン 0.00~100.00%	R/W
積分時間設定	0~10000秒	R/W
微分時間設定	0~10000秒	R/W
ARW設定	0~100%	R/W
出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W
警報1	「警報1~8 設定範囲表」(5-19頁) 参照	R/W
警報2		R/W
警報3		R/W
警報4		R/W
警報5		R/W
警報6		R/W
警報7		R/W
警報8		R/W
リザーブ		-
出力操作量上限設定	出力操作量下限値~100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 出力操作量下限値~105%)	R/W
出力操作量下限設定	0%~出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%~出力操作量上限値)	R/W
冷却側比例帯設定 (CH0のみ)	0.0~10.0倍 (加熱側比例帯に対するの倍率)	R/W
オーバーラップ/デッドバンド設定 (CH0のみ)	入力レンジの単位が摂氏: -200.0~+200.0°C 入力レンジの単位が華氏: -200.0~+200.0°F 電圧/電流入力の場合 -2000~+2000	R/W

## ブロック 30～39：プログラム（CH1）項目（SHOT 動作）

CH0 制御がプログラム制御モードの場合に設定するパラメータです。ステップ 0 から 9 までの 10 ステップ分設定できます。下表はステップ 0 から 9 のパラメータ一覧です。各パラメータの内容の詳細は、「第 6 章 9. プログラムパラメータ設定の詳細説明」（6-48 頁）を参照してください。

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	
+390	+409	+428	+447	+466	目標値 (SP)
+391	+410	+429	+448	+467	時間
+392	+411	+430	+449	+468	ウェイト値
+393	+412	+431	+450	+469	比例項
+394	+413	+432	+451	+470	積分時間
+395	+414	+433	+452	+471	微分時間
+396	+415	+434	+453	+472	ARW設定
+397	+416	+435	+454	+473	出力操作量変化率設定
+398	+417	+436	+455	+474	警報1
+399	+418	+437	+456	+475	警報2
+400	+419	+438	+457	+476	警報3
+401	+420	+439	+458	+477	警報4
+402	+421	+440	+459	+478	警報5
+403	+422	+441	+460	+479	警報6
+404	+423	+442	+461	+480	警報7
+405	+424	+443	+462	+481	警報8
+406	+425	+444	+463	+482	リザーブ
+407	+426	+445	+464	+483	出力操作量上限設定
+408	+427	+446	+465	+484	出力操作量下限設定

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9	
+485	+504	+523	+542	+561	目標値 (SP)
+486	+505	+524	+543	+562	時間
+487	+506	+525	+544	+563	ウェイト値
+488	+507	+526	+545	+564	比例項
+489	+508	+527	+546	+565	積分時間
+490	+509	+528	+547	+566	微分時間
+491	+510	+529	+548	+567	ARW設定
+492	+511	+530	+549	+568	出力操作量変化率設定
+493	+512	+531	+550	+569	警報1
+494	+513	+532	+551	+570	警報2
+495	+514	+533	+552	+571	警報3
+496	+515	+534	+553	+572	警報4
+497	+516	+535	+554	+573	警報5
+498	+517	+536	+555	+574	警報6
+499	+518	+537	+556	+575	警報7
+500	+519	+538	+557	+576	警報8
+501	+520	+539	+558	+577	リザーブ
+502	+521	+540	+559	+578	出力操作量上限設定
+503	+522	+541	+560	+579	出力操作量下限設定



# 第6章 WindLDRによる温調モジュールの設定

この章では、WindLDRによる温調モジュールの設定方法、温調モジュール設定画面、モニタ画面について説明します。

## 温調モジュール設定手順

ここでは、モジュール構成エディタで温調モジュールのパラメータを設定する手順について説明します。

### 1. モジュール構成エディタ

モジュール構成エディタを起動するには、次のどちらかの手順で行います。

#### 操作手順 1

- ① WindLDRのメニューバー上にある「表示」タブの「プロジェクトウィンドウ」をクリックします。
- ② プロジェクトウィンドウの「増設モジュール」をダブルクリックします。

#### 操作手順 2

- ① WindLDRのメニューバー上にある「設定」タブの「PLC」で「増設モジュール」をクリックします。

### モジュール構成エディタ

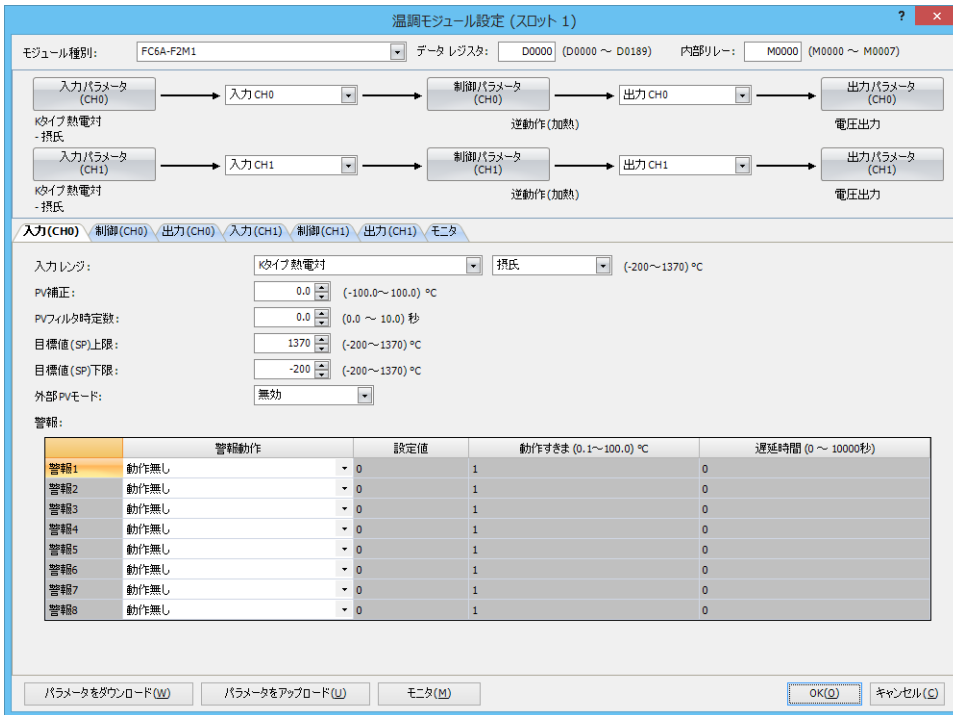


増設モジュール/カートリッジ一覧から挿入する増設モジュールまたはカートリッジを選択し、モジュール構成エリアにドラッグ & ドロップします。

温調モジュールを選択し、「設定」ボタンをクリックし、「温調モジュール設定」ダイアログボックスを開きます。

2. [温調モジュール設定] ダイアログボックス

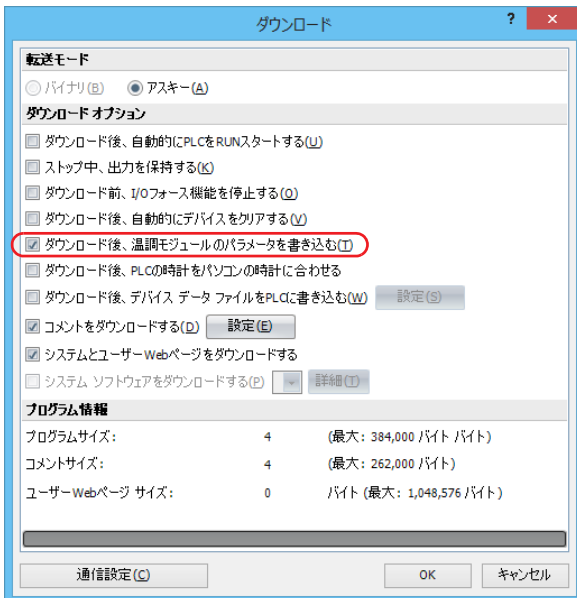
[温調モジュール設定] ダイアログボックス



温調モジュールのすべてのパラメータがこのダイアログボックスで設定できます。  
必要なパラメータを設定し、[OK] ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じます。

3. [ダウンロード] ダイアログボックス

WindLDR のメニューバー上にある [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] をクリックします。  
[ダウンロード] ダイアログボックスが表示されます。



[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにし、[OK] ボタンをクリックして、ユーザープログラムをダウンロードします。ユーザープログラムのダウンロード後に、温調モジュールのパラメータが自動的にデータレジスタと CPU モジュールに接続されている温調モジュールに書き込まれます。



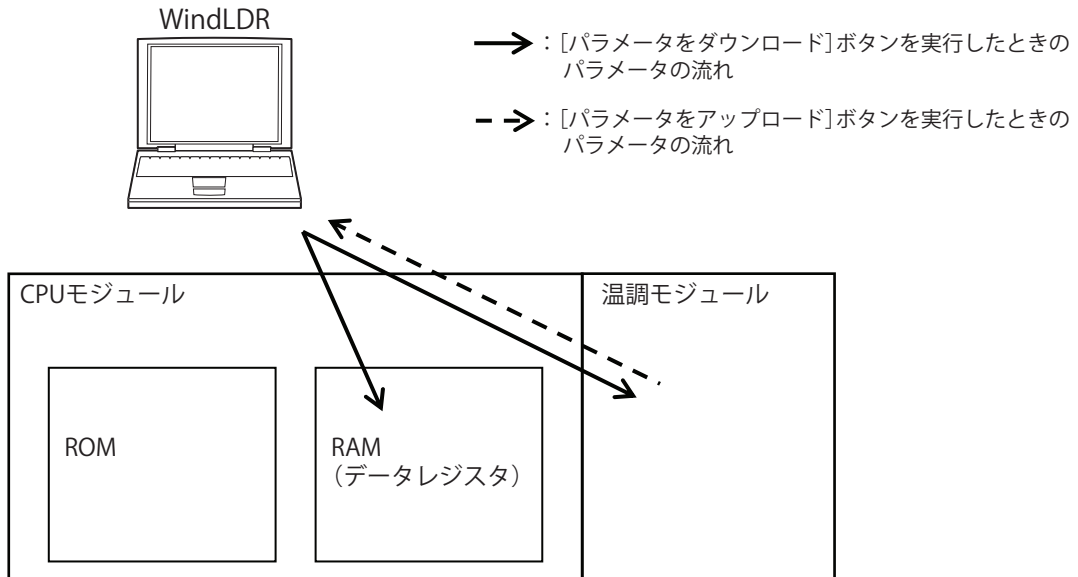
CPU モジュールと温調モジュールは、CPU モジュールのデータレジスタを使用して通信します。CPU モジュールと温調モジュールを通信させるためには、モジュール構成エディタで温調モジュールを設定したあとに、CPU モジュールにユーザープログラムをダウンロードする必要があります。また、温調モジュールを動作させるためには、CPU モジュールのデータレジスタと温調モジュールにパラメータをダウンロードする必要があります。





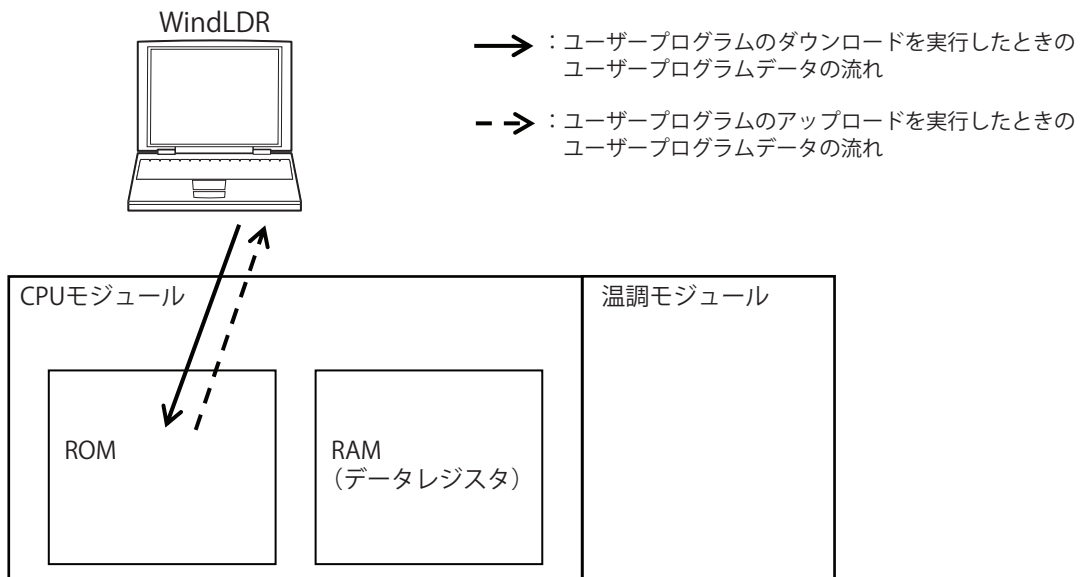
・パラメータのダウンロード/アップロード

[温調モジュール設定] ダイアログボックス上の [パラメータをダウンロード] ボタン、[パラメータをアップロード] ボタンを実行したとき、下図のようにパラメータがダウンロード/アップロードされます。



・ユーザープログラムのダウンロード/アップロード

ユーザープログラムのダウンロード\*1、ユーザープログラムのアップロードを実行したとき、下図のようにユーザープログラムデータがダウンロード/アップロードされます。



\*1 [ダウンロード] ダイアログボックスで、[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにした場合、ユーザープログラムをCPUモジュールにダウンロードしたあと、パラメータのダウンロードを実行します。このとき、モジュール構成エディタで挿入したスロット番号の温調モジュールとCPUモジュールのデータレジスタに、温調モジュールのパラメータを書き込みます。詳細は、「ユーザープログラムのダウンロードについて」(6-4頁)を参照してください。

## ユーザープログラムのダウンロードについて

ユーザープログラムには、ユーザープログラムと [温調モジュール設定] ダイアログボックスで設定したパラメータ (初期値) が含まれます。CPU モジュールと温調モジュールがデータレジスタを使用して通信するため、CPU モジュールにユーザープログラムをダウンロードしてください。

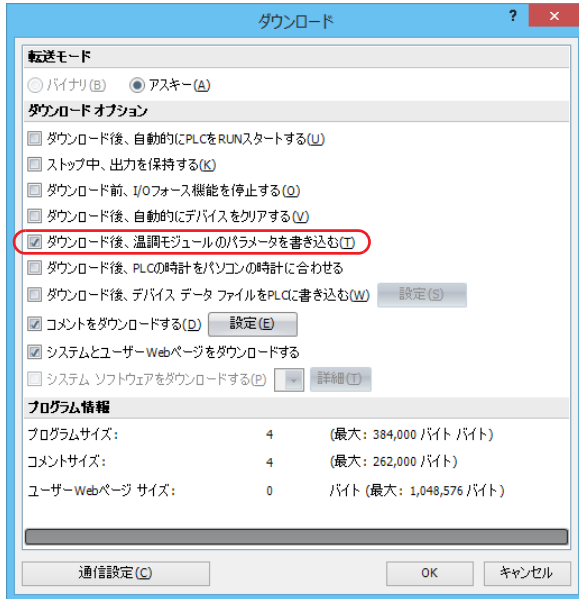
ユーザープログラムのダウンロードでは、[ダウンロード] ダイアログボックスの [ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスの状態によって、次のように動作します。

### (1) チェックボックスがオンの場合

ユーザープログラムを CPU モジュールにダウンロードすると同時に、[温調モジュール設定] ダイアログボックスで設定したパラメータを温調モジュールにダウンロードします。

### (2) チェックボックスがオフの場合

ユーザープログラムを CPU モジュールにダウンロードします。温調モジュールにはパラメータをダウンロードしません。



[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにした場合、ユーザープログラムを CPU モジュールにダウンロードしたあと、[温調モジュール設定] ダイアログボックスで設定したパラメータを、モジュール構成エディタで挿入したスロット番号の温調モジュールと CPU モジュールのデータレジスタに書き込みます。

ただし、挿入したスロット番号の温調モジュールが CPU モジュールに接続されていない場合は、その温調モジュールへのパラメータ書き込みはエラーとなります。エラーが発生したあと、モジュール構成エディタで挿入されているすべてのスロット番号の温調モジュールに対してパラメータ書き込みが実行されます。

エラーが発生した場合、温調モジュールを CPU モジュールに接続し、再度ダウンロードを行ってください。ユーザープログラムのダウンロードを行わずに、温調モジュールのパラメータだけを変更したい場合は、次の手順で、パラメータをダウンロードしてください。

- ① モジュール構成エディタで挿入したスロット番号の温調モジュールを接続します。
- ② そのスロット番号の温調モジュールの [温調モジュール設定] ダイアログボックスを表示します。
- ③ [パラメータをダウンロード] ボタンを実行します。
  - ①の温調モジュールに、②で設定したパラメータが書き込まれます。

## ユーザープログラムのアップロードについて

CPU モジュールに保存されたユーザープログラムを WindLDR にアップロードします。ユーザープログラムに保存されている温調モジュールのパラメータの初期値が復元されます。現在温調モジュールに保存されているパラメータは読み出しません。

## キーボードエラー発生時のデータレジスタ値の復元方法について

CPU モジュールの電源を OFF したあと、30 日以上経過した場合、データレジスタの内容がクリアされます。データレジスタの内容がクリアされた場合は、電源を再度オンしたあと、温調モジュールを制御許可する前に、次のいずれかの手順で CPU モジュールのデータレジスタに温調モジュールのパラメータを読み出す必要があります。

### (1) 温調モジュールのパラメータを CPU モジュールのデータレジスタに読み出す場合

温調モジュールに保存されたパラメータを、次のいずれかの手順で、CPU モジュールのデータレジスタに読み出すことができます。

#### 手順 1 WindLDR を使用する場合

- ① WindLDR 上でモジュール構成エディタを起動します。
- ② 接続された温調モジュールの [温調モジュール設定] ダイアログボックスを開きます。
- ③ [パラメータをアップロード] ボタンをクリックし、温調モジュールのパラメータをアップロードします。
- ④ [温調モジュール設定] ダイアログボックスで、目標値 (SP) と手動モード出力操作量を再設定します。<sup>\*1</sup>
- ⑤ [パラメータをダウンロード] ボタンをクリックします。  
温調モジュールを制御許可すると、温調モジュールは変更後のパラメータで動作します。

#### 手順 2 ユーザープログラムを使用する方法

- ① パラメータ読み出しリレーを OFF → ON します。
- ② 目標値 (SP) と手動モード出力操作量を再設定します。<sup>\*1</sup>  
温調モジュールを制御許可すると、温調モジュールは変更後のパラメータで動作します。

\*1 ブロック 1 のパラメータは温調モジュールに保存されないため、再設定する必要があります。

### (2) CPU モジュールの ROM に保存されているパラメータ (初期値) を CPU モジュールのデータレジスタに読み出す場合

WindLDR の [温調モジュール設定] ダイアログボックスで温調モジュールのパラメータを設定し、ユーザープログラムのダウンロードを実行すると、温調モジュールのパラメータ (初期値) が CPU モジュールの ROM に保存されます。

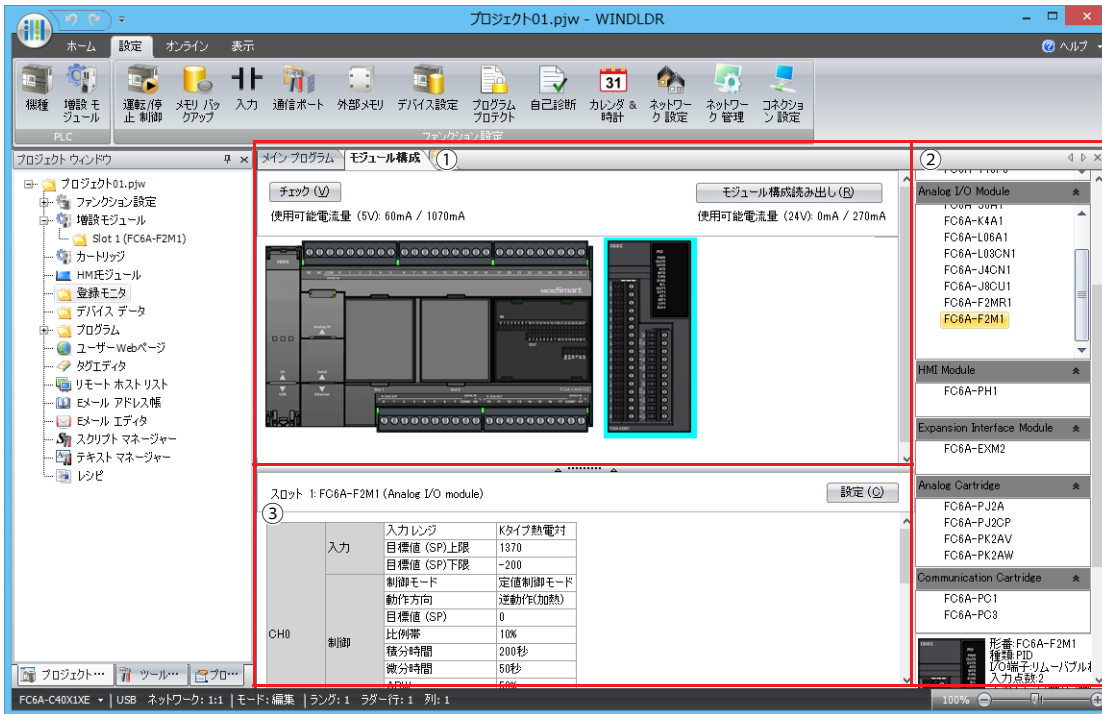
次の手順で、この初期値を CPU モジュールのデータレジスタに読み出し、温調モジュールを初期値で動作させることができます。

#### 手順

- ① パラメータ初期値読み出しリレーを OFF → ON します。
- ② 温調モジュールリセットリレーを OFF → ON します。  
温調モジュールを制御許可すると、温調モジュールは初期値で動作します。

## モジュール構成エディタの説明

ここでは、モジュール構成エディタのエリアと機能について説明します。



### エリア

モジュール構成エディタは、次の3つのエリアで構成しています。

項目	内容
① モジュール構成エリア	増設モジュールおよびカートリッジの接続構成を表示します。
② 増設モジュール/カートリッジ一覧	CPUモジュールに接続できる増設モジュールおよびカートリッジの一覧を表示します。
③ パラメータ参照エリア	増設モジュールおよびカートリッジに設定したパラメータを表示します。

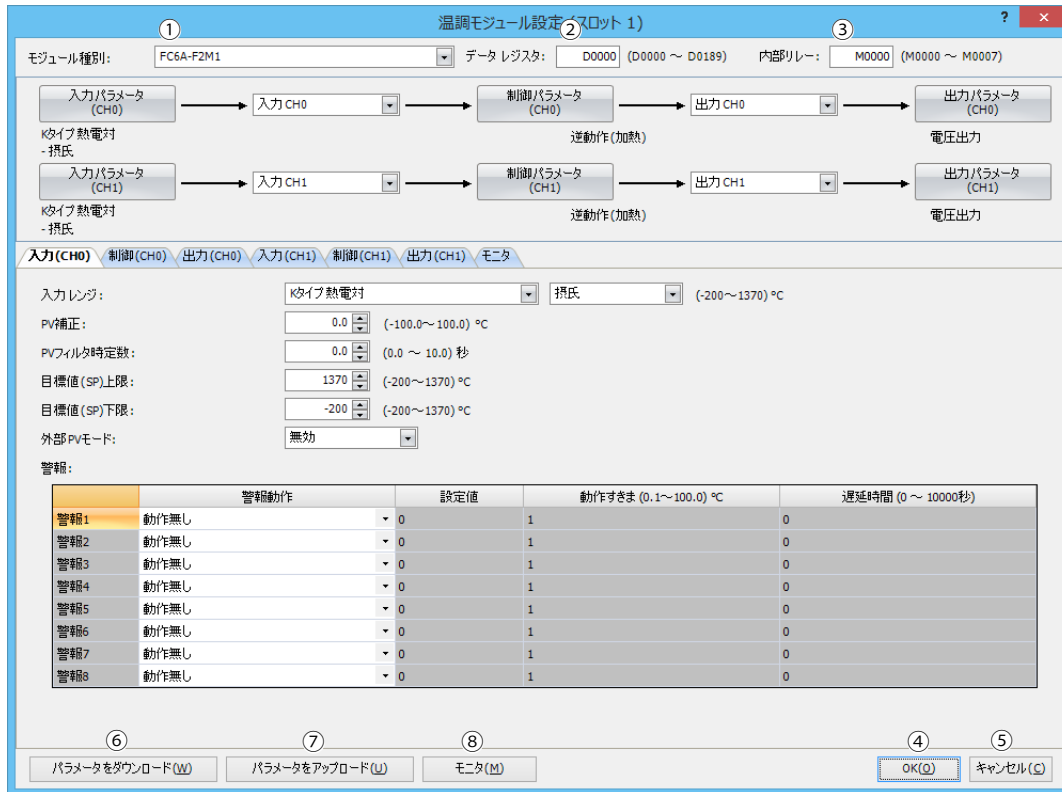
### 機能

モジュール構成エディタの機能は、次のとおりです。

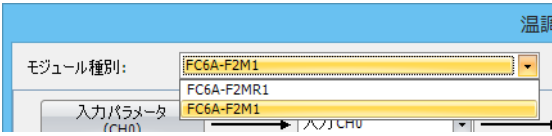
機能	内容
増設モジュール/カートリッジの挿入	増設モジュール/カートリッジ一覧から増設モジュールおよびカートリッジをドラッグ&ドロップすることで、モジュール構成エリアに挿入できます。
増設モジュール/カートリッジの削除	挿入済みの増設モジュールおよびカートリッジを削除できます。増設モジュールを削除すると、削除した増設モジュールの右側に配置されたすべての増設モジュールが左に詰められます。
増設モジュール/カートリッジの入れ替え	挿入済みの増設モジュールおよびカートリッジを別の位置に入れ替えることができます。
システムソフトウェアのバージョンアップ	CPUモジュールおよび増設モジュールのシステムソフトウェアをバージョンアップできます。
モジュール構成読み出し	CPUモジュールに接続された増設モジュールおよびカートリッジの情報は特殊データレジスタに格納されています。その情報を取得して、CPUモジュールに接続された増設モジュールおよびカートリッジの構成を自動的に表示します。

## [温調モジュール設定] ダイアログボックスの説明

ここでは、[温調モジュール設定] ダイアログボックスの設定項目とボタンについて説明します。



### 設定項目

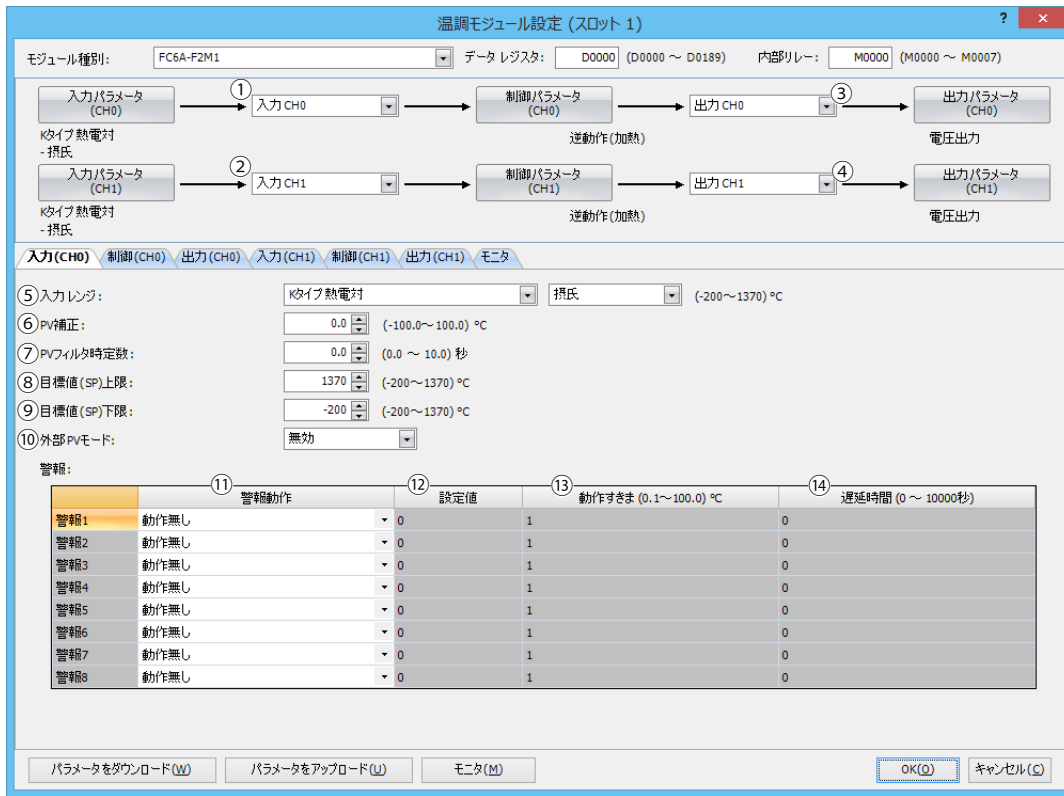
項目	内容
① モジュール種別	動作設定を行う温調モジュールのモジュール種別を選択します。 
② データレジスタ	制御レジスタを指定します。データレジスタが指定できません。指定されたデータレジスタを先頭に最大590ワード（最小190ワード）占有します。
③ 内部リレー	制御リレーを指定します。内部リレーが指定できません。指定された内部リレーを先頭に最大32点（最小8点）占有します。

### ボタン

項目	内容
④ OK	パラメータを保存し、ダイアログボックスを閉じます。
⑤ キャンセル	パラメータの変更を破棄し、ダイアログボックスを閉じます。
⑥ パラメータをダウンロード	[温調モジュール設定] ダイアログボックスで設定した現在のパラメータをCPUモジュールのデータレジスタ（RAM）と温調モジュールに書き込みます。
⑦ パラメータをアップロード	モジュール構成エディタで選択したスロット番号の温調モジュールに保存されたパラメータをダイアログボックスに読み出します。
⑧ モニタ	モジュール構成エディタで選択したスロット番号の温調モジュールをモニタします。

## 1. 入力パラメータ一覧 (CH0、CH1)

ここでは、CH0 制御およびCH1 制御の入力に関するパラメータについて説明します。



### 制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	+56	-	入力CH0機能選択	0：入力CH0 1：差分入力（入力CH0-入力CH1） 2：差分入力（入力CH1-入力CH0） 3：加算入力（入力CH0+入力CH1）	R/W
②	-	+133	入力CH1機能選択	0：入力CH1 1：差分入力（入力CH0-入力CH1） 2：差分入力（入力CH1-入力CH0） 3：加算入力（入力CH0+入力CH1）	R/W
	+55	-	外部設定入力選択	0：無効 1：外部設定入力（4～20mA）*1 2：外部設定入力（0～20mA） 3：外部設定入力（1～5V） 4：外部設定入力（0～1V） 5：カスケード制御*1 *1 外部設定入力を選択すると、「1：外部設定入力（4～20mA）」を選択したことになります。 カスケード制御を選択すると「5：カスケード制御」を選択したことになります。	R/W
③	+57	-	出力CH0機能選択	0：出力CH0 1：出力CH1 2：両出力（出力CH0, 出力CH1）	R/W
④	-	+134	出力CH1機能選択	0：出力CH1（出力CH0機能選択の設定が優先されます）	R/W
⑤	+58	+135	入力レンジ	「付録 入力レンジ設定範囲表」（6-10頁）参照	R/W
⑥	+62	+139	PV補正	入力レンジの単位が摂氏：-100.0～+100.0℃ 入力レンジの単位が華氏：-100.0～+100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合： -1000～+1000	R/W
⑦	+63	+140	PVフィルタ時定数	0.0～10.0秒	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
⑧	+59	+136	目標値 (SP) 上限/ リニア変換最大値	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値 (SP) 下限値~入力レンジの上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~入力レンジの上限値	R/W
⑨	+60	+137	目標値 (SP) 下限/ リニア変換最小値	熱電対/測温抵抗体の場合 入力レンジの下限値~目標値 (SP) 上限値 電圧/電流入力の場合 入力レンジの下限値~リニア変換最大値	R/W
⑩	+22 (Bit8)	+25 (Bit8)	外部PVモード	0:無効 1:有効	R/W
⑪	+65	+142	警報1動作	0:動作なし 1:上限警報 2:下限警報 3:上下限警報 4:上下限範囲警報 5:絶対値上限警報 6:絶対値下限警報 7:待機付上限警報 8:待機付下限警報 9:待機付上下限警報	R/W
	+66	+143	警報2動作		
	+67	+144	警報3動作		
	+68	+145	警報4動作		
	+69	+146	警報5動作		
	+70	+147	警報6動作		
	+71	+148	警報7動作		
⑫	+37	+114	警報1設定値	「警報1~8設定値範囲表」(6-11頁) 参照	R/W
	+38	+115	警報2設定値		
	+39	+116	警報3設定値		
	+40	+117	警報4設定値		
	+41	+118	警報5設定値		
	+42	+119	警報6設定値		
	+43	+120	警報7設定値		
⑬	+73	+150	警報1動作すきま	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合: 1~1000	R/W
	+74	+151	警報2動作すきま		
	+75	+152	警報3動作すきま		
	+76	+153	警報4動作すきま		
	+77	+154	警報5動作すきま		
	+78	+155	警報6動作すきま		
	+79	+156	警報7動作すきま		
⑭	+81	+158	警報1遅延時間	0~10000秒	R/W
	+82	+159	警報2遅延時間		
	+83	+160	警報3遅延時間		
	+84	+161	警報4遅延時間		
	+85	+162	警報5遅延時間		
	+86	+163	警報6遅延時間		
	+87	+164	警報7遅延時間		
	+88	+165	警報8遅延時間		

入力レンジ設定範囲表

各入力レンジの設定範囲を示します。

設定範囲		範囲		単位				
		PV	PV1/PV2	PV	PV1/PV2			
00h	Kタイプ熱電対	摂氏	-200 ~ +1370 °C	-200.0 ~ +1370.0 °C	1 °C	0.1 °C		
01h	Kタイプ熱電対小数点付き		-200.0 ~ +400.0 °C	-200.0 ~ +400.0 °C	0.1 °C			
02h	Jタイプ熱電対		-200 ~ +1000 °C	-200.0 ~ +1000.0 °C	1 °C			
03h	Rタイプ熱電対		0 ~ 1760 °C	0.0 ~ 1760.0 °C	1 °C			
04h	Sタイプ熱電対		0 ~ 1760 °C	0.0 ~ 1760.0 °C	1 °C			
05h	Bタイプ熱電対		0 ~ 1820 °C	0.0 ~ 1820.0 °C	1 °C			
06h	Eタイプ熱電対		-200 ~ +800 °C	-200.0 ~ +800.0 °C	1 °C			
07h	Tタイプ熱電対		-200.0 ~ +400.0 °C	-200.0 ~ +400.0 °C	0.1 °C			
08h	Nタイプ熱電対		-200 ~ +1300 °C	-200.0 ~ +1300.0 °C	1 °C			
09h	PL-II		0 ~ 1390 °C	0.0 ~ 1390.0 °C	1 °C			
0Ah	C (W/Re5-26)		0 ~ 2315 °C	0.0 ~ 2315.0 °C	1 °C			
0Bh	Pt100 小数点付き		-200.0 ~ +850.0 °C	-200.0 ~ +850.0 °C	0.1 °C			
0Ch	JPt100 小数点付き		-200.0 ~ +500.0 °C	-200.0 ~ +500.0 °C	0.1 °C			
0Dh	Pt100		-200 ~ +850 °C	-200.0 ~ +850.0 °C	1 °C			
0Eh	JPt100		-200 ~ +500 °C	-200.0 ~ +500.0 °C	1 °C			
0Fh	Kタイプ熱電対		華氏	-328 ~ +2498 °F	-328.0 ~ +2498.0 °F		1 °F	0.1 °F
10h	Kタイプ熱電対小数点付き			-328.0 ~ +752.0 °F	-328.0 ~ +752.0 °F		0.1 °F	
11h	Jタイプ熱電対			-328 ~ +1832 °F	-328.0 ~ +1832.0 °F		1 °F	
12h	Rタイプ熱電対			32 ~ 3200 °F	32.0 ~ 3200.0 °F		1 °F	
13h	Sタイプ熱電対			32 ~ 3200 °F	32.0 ~ 3200.0 °F		1 °F	
14h	Bタイプ熱電対	32 ~ 3308 °F		32.0 ~ 3308.0 °F	1 °F			
15h	Eタイプ熱電対	-328 ~ +1472 °F		-328.0 ~ +1472.0 °F	1 °F			
16h	Tタイプ熱電対	-328.0 ~ +752.0 °F		-328.0 ~ +752.0 °F	0.1 °F			
17h	Nタイプ熱電対	-328 ~ +2372 °F		-328.0 ~ +2372.0 °F	1 °F			
18h	PL-II	32 ~ 2534 °F		32.0 ~ 2534.0 °F	1 °F			
19h	C (W/Re5-26)	32 ~ 4199 °F		32.0 ~ 4199.0 °F	1 °F			
1Ah	Pt100 小数点付き	-328.0 ~ +1562.0 °F		-328.0 ~ +1562.0 °F	0.1 °F			
1Bh	JPt100 小数点付き	-328.0 ~ +932.0 °F		-328.0 ~ +932.0 °F	0.1 °F			
1Ch	Pt100	-328 ~ +1562 °F		-328.0 ~ +1562.0 °F	1 °F			
1Dh	JPt100	-328 ~ +932 °F		-32.0 ~ +932.0 °F	1 °F			
1Eh	4~20mA	—		-2000 ~ +10000*1	-2000 ~ +10000	1	1	
1Fh	0~20mA							
20h	0~1V							
21h	0~5V							
22h	1~5V							
23h	0~10V							

\*1 リニア変換最小値~リニア変換最大値の範囲でリニア変換可能です。



警報 1～8 設定値範囲表

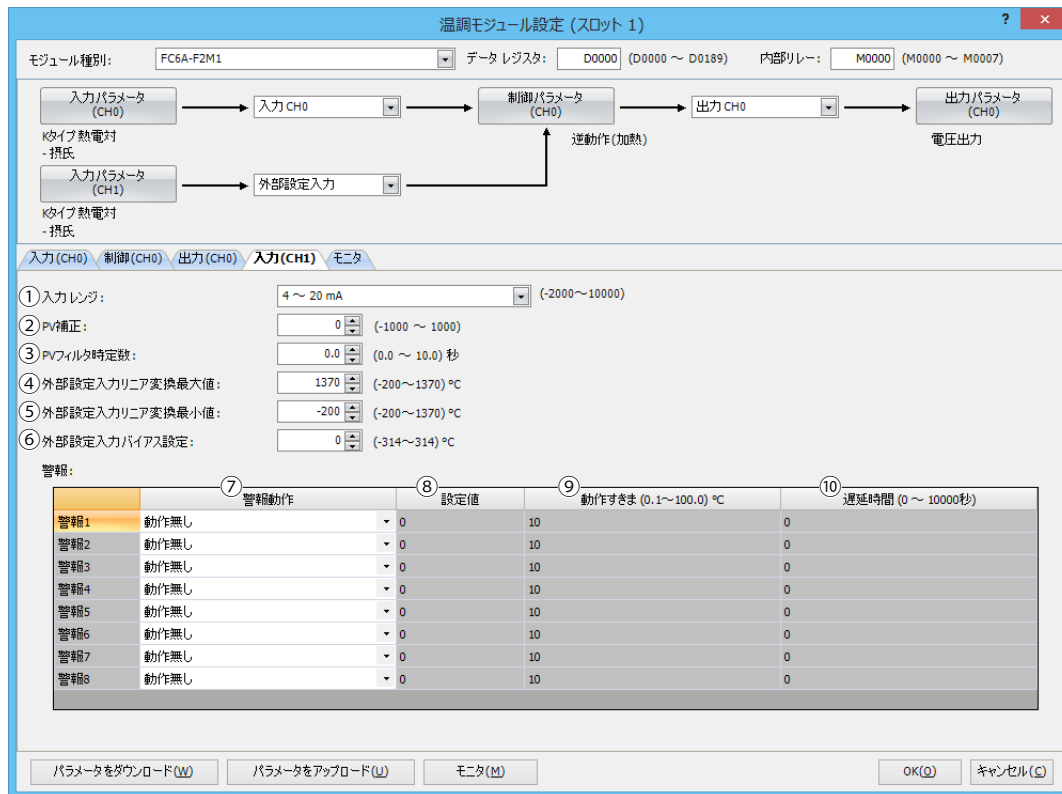
各警報の設定範囲を示します。

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	－ (フルスケール) ～フルスケール*1
下限警報	－ (フルスケール) ～フルスケール*1
上下限警報	0～フルスケール*1
上下限範囲警報	0～フルスケール*1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値*2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値*2
待機付上限警報	－ (フルスケール) ～フルスケール*1
待機付下限警報	－ (フルスケール) ～フルスケール*1
待機付上下限警報	0～フルスケール*1

\*1 電圧 / 電流入力の場合、リニア変換幅となります。

\*2 電圧 / 電流入力の場合、リニア変換最小値～リニア変換最大値となります。

入力 CH1 機能選択で、外部設定入力を選択した場合



制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置	設定項目	設定範囲	R/W
①	+55	入力レンジ	0 : 無効*1 1 : 4~20mA 2 : 0~20mA 3 : 1~5V 4 : 0~1V 5 : カスケード制御*1 *1 入力レンジでは選択できません。	R/W
②	+139	PV補正	-1000~+1000	R/W
③	+140	PVフィルタ時定数	0.0~10.0秒	R/W
④	+178	外部設定入力リニア変換最大値	外部設定入力リニア変換最小値～ 入力レンジの上限値	R/W

	先頭データレジスタからの位置	設定項目	設定範囲	R/W
⑤	+179	外部設定入力リニア変換最小値	入力レンジの下限値～ 外部設定入力リニア変換最大値	R/W
⑥	+177	外部設定入力バイアス設定	リニア変換幅の±20%	R/W
⑦	+142	警報1動作	0：動作なし 1：動作なし 2：動作なし 3：動作なし 4：動作なし 5：絶対値上限警報 6：絶対値下限警報 7：動作なし 8：動作なし 9：動作なし	R/W
	+143	警報2動作		
	+144	警報3動作		
	+145	警報4動作		
	+146	警報5動作		
	+147	警報6動作		
	+148	警報7動作		
⑧	+149	警報8動作	「警報1～8設定値範囲表」(6-11頁) 参照	R/W
	+114	警報1設定値		
	+115	警報2設定値		
	+116	警報3設定値		
	+117	警報4設定値		
	+118	警報5設定値		
	+119	警報6設定値		
⑨	+120	警報7設定値	入力レンジの単位が摂氏：0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏：0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
	+121	警報8設定値		
	+150	警報1動作すきま		
	+151	警報2動作すきま		
	+152	警報3動作すきま		
	+153	警報4動作すきま		
	+154	警報5動作すきま		
⑩	+155	警報6動作すきま	0～10000秒	R/W
	+156	警報7動作すきま		
	+157	警報8動作すきま		
	+158	警報1遅延時間		
	+159	警報2遅延時間		
	+160	警報3遅延時間		
	+161	警報4遅延時間		
+162	警報5遅延時間			
+163	警報6遅延時間			
+164	警報7遅延時間			
+165	警報8遅延時間			

## 2. 制御パラメータ一覧 (CH0、CH1)

ここでは、CH0 制御および CH1 制御の制御に関するパラメータについて説明します。

温調モジュール設定 (スロット 1)

モジュール種別: FC6A-F2M1 データレジスタ: D0000 (D0000 ~ D0189) 内部リレー: M0000 (M0000 ~ M0007)

入力パラメータ (CH0) → 入力 CH0 → 制御パラメータ (CH0) → 出力パラメータ (CH0)  
 逆動作(加熱)  
 加熱・冷却制御 → 電圧出力

入力パラメータ (CH1) → 入力 CH1 → 出力パラメータ (CH1)  
 電圧出力

① 制御モード: 定値制御モード  
 ② 制御方式選択: 逆動作(加熱)  
 ③ 加熱・冷却制御: 有効  
 ④ 目標値 (SP): 0 (-200 ~ 1370) °C  
 ⑤ 比例項選択: 比例帯  
 ⑥ 比例帯: 10 (0 ~ 10000) %  
 ⑦ 積分時間: 200 (0 ~ 10000) 秒  
 ⑧ 微分時間: 50 (0 ~ 10000) 秒  
 ⑨ ARW設定: 50 (0 ~ 100) %  
 ⑩ AT/バイパス設定: 20 (0 ~ 50) °C  
 ⑪ リセット設定: 0.0 (-100.0 ~ 100.0) °C  
 ⑫ 目標値 (SP) 上昇率設定: 0 (0 ~ 10000) °C/分  
 ⑬ 目標値 (SP) 下降率設定: 0 (0 ~ 10000) °C/分  
 ⑭ 出力操作量変化率設定: 0 (0 ~ 100) %/秒  
 ⑮ 出力 ON/OFF動作すきま設定: 1.0 (0.1 ~ 100.0) °C  
 ⑯ 手動モード出力操作量: 0.0 (0.0 ~ 100.0) %

⑰ ループ異常警報時間設定: 0 (0 ~ 200) 分  
 ⑱ ループ異常警報動作巾設定: 0 (0 ~ 150) °C  
 ⑲ 冷却制御確定  
 ⑳ 冷却方式選択: 空冷  
 ㉑ 冷却側比例帯: 1.0 (0.0 ~ 10.0)  
 ㉒ 冷却側出力 ON/OFF動作すきま設定: 1.0 (0.1 ~ 100.0) °C  
 ㉓ オーバーラップ/デッドバンド設定: 0.0 (-200.0 ~ 200.0) °C

プログラム制御モード設定  
 プログラム制御モード開始方式: PVスタート  
 プログラム制御開始時の目標値 (SP): 0 (-200 ~ 1370) °C  
 ステップ時間単位: 分  
 プログラム終了時動作選択: プログラム制御終了  
 リピート回数: 0 (0 ~ 10000)

パラメータをダウンロード(W)    パラメータをアップロード(U)    モニタ(M)    OK(O)    キャンセル(C)

### 制御モードでプログラム制御モードを選択した場合

③～⑯の項目が有効となります。

目標値 (SP)、比例帯 / 比例ゲイン、積分時間などの定値制御に関する項目が無効となります。

① 制御モード: プログラム制御モード  
 ② 制御方式選択: 逆動作(加熱)  
 ③ 加熱・冷却制御: 有効  
 ④ 目標値 (SP): 0 (-200 ~ 1370) °C  
 ⑤ 比例項選択: 比例帯  
 ⑥ 比例帯: 10 (0 ~ 10000) %  
 ⑦ 積分時間: 200 (0 ~ 10000) 秒  
 ⑧ 微分時間: 50 (0 ~ 10000) 秒  
 ⑨ ARW設定: 50 (0 ~ 100) %  
 ⑩ AT/バイパス設定: 20 (0 ~ 50) °C  
 ⑪ リセット設定: 0.0 (-100.0 ~ 100.0) °C  
 ⑫ 目標値 (SP) 上昇率設定: 0 (0 ~ 10000) °C/分  
 ⑬ 目標値 (SP) 下降率設定: 0 (0 ~ 10000) °C/分  
 ⑭ 出力操作量変化率設定: 0 (0 ~ 100) %/秒  
 ⑮ 出力 ON/OFF動作すきま設定: 1.0 (0.1 ~ 100.0) °C  
 ⑯ 手動モード出力操作量: 0.0 (0.0 ~ 100.0) %

⑰ ループ異常警報時間設定: 0 (0 ~ 200) 分  
 ⑱ ループ異常警報動作巾設定: 0 (0 ~ 150) °C  
 ⑲ 冷却制御確定  
 ⑳ 冷却方式選択: 空冷  
 ㉑ 冷却側比例帯: 1.0 (0.0 ~ 10.0)  
 ㉒ 冷却側出力 ON/OFF動作すきま設定: 1.0 (0.1 ~ 100.0) °C  
 ㉓ オーバーラップ/デッドバンド設定: 0.0 (-200.0 ~ 200.0) °C

プログラム制御モード設定  
 ⑳ プログラム制御モード開始方式: PVスタート  
 ㉑ プログラム制御開始時の目標値 (SP): 0 (-200 ~ 1370) °C  
 ㉒ ステップ時間単位: 分  
 ㉓ プログラム終了時動作選択: プログラム制御終了  
 ㉔ リピート回数: 0 (0 ~ 10000)

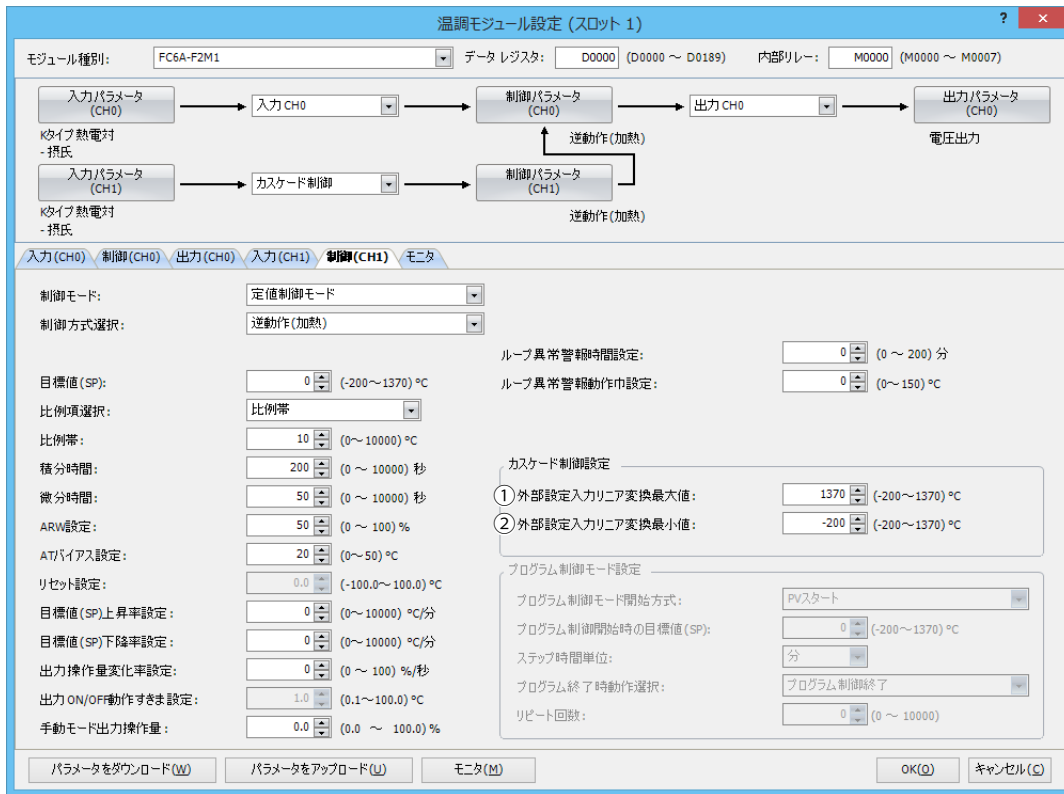
パラメータをダウンロード(W)    パラメータをアップロード(U)    モニタ(M)    OK(O)    キャンセル(C)

## 制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	+90	+167	制御モード	0：定値制御モード 1：プログラム制御モード  外部設定入力選択でカスケード制御を選択した場合、CH1制御が定値制御、プログラム制御にかかわらず、CH0制御の制御モードは定値制御を選択してください。 プログラム制御を選択すると、外部設定入力は働きません。	R/W
②	+53	+130	制御方式選択	0：逆動作（加熱） 1：正動作（冷却）	R/W
③	+54	-	加熱・冷却制御	0：無効 1：有効	R/W
④	+20	+23	目標値（SP）	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値（SP）下限値～目標値（SP）上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
⑤	+94	+171	比例項選択	0：比例帯 1：比例ゲイン	R/W
⑥	+26	+103	比例帯/比例ゲイン	比例項選択が比例帯： 入力レンジの単位が摂氏：0～10000℃ （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃） 入力レンジの単位が華氏：0～10000°F （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F） 電圧/電流入力の場合 0.0～1000.0% 比例項選択が比例ゲイン：0.00～100.00%	R/W
⑦	+27	+104	積分時間	0～10000秒	R/W
⑧	+28	+105	微分時間	0～10000秒	R/W
⑨	+29	+106	ARW設定	0～100%	R/W
⑩	+89	+166	AT/バイアス設定	入力レンジの単位が摂氏：0～50℃ （ただし、小数点レンジの場合 0.0～50.0℃） 入力レンジの単位が華氏：0～100°F （ただし、小数点レンジの場合 0.0～100.0°F）	R/W
⑪	+31	+108	リセット設定	入力レンジの単位が摂氏：-100.0～+100.0℃ 入力レンジの単位が華氏：-100.0～+100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 -1000～+1000	R/W
⑫	+33	+110	目標値（SP）上昇率設定	入力レンジの単位が摂氏：0～10000℃/分 （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃/分） 入力レンジの単位が華氏：0～10000°F/分 （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F/分） ただし、電圧/電流入力の場合 0～10000/分	R/W
⑬	+34	+111	目標値（SP）下降率設定	入力レンジの単位が摂氏：0～10000℃/分 （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃/分） 入力レンジの単位が華氏：0～10000°F/分 （ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F/分） ただし、電圧/電流入力の場合 0～10000/分	R/W
⑭	+32	+109	出力操作量変化率設定	0～100%/秒	R/W
⑮	+61	+138	出力ON/OFF動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏：0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏：0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
⑯	+21	+24	手動モード出力操作量	加熱・冷却制御が無効： 出力操作量下限値～出力操作量上限値 加熱・冷却制御が有効： -冷却側出力操作量上限値～加熱側出力操作量上限値	R/W
⑰	+35	+112	ループ異常警報時間設定	0～200分	R/W
⑱	+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	入力レンジの単位が摂氏：0～150℃ （ただし、小数点レンジの場合 0.0～150.0℃） 入力レンジの単位が華氏：0～150°F （ただし、小数点レンジの場合 0.0～150.0°F） ただし、電圧/電流入力の場合 0～1500	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
⑲	+95	+168	冷却方式選択	0：空冷 1：油冷 2：水冷	R/W
⑳	+48	-	冷却側比例帯	0.0～10.0倍（加熱側比例帯に対するの倍率）	R/W
㉑	+98	-	冷却側出力ON/OFF動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏：0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏：0.1～100.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 1～1000	R/W
㉒	+50	-	オーバーラップ/デッドバンド設定	入力レンジの単位が摂氏：-200.0～+200.0℃ 入力レンジの単位が華氏：-200.0～+200.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 -2000～+2000	R/W
㉓	+91	+168	プログラム制御モード開始方式	0：PVスタート 1：PVRスタート 2：SPスタート	R/W
㉔	+96	+173	プログラム制御開始時の目標値 (SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値 (SP) 下限値～目標値 (SP) 上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
㉕	+92	+169	ステップ時間単位	0：分 1：秒	R/W
㉖	+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0：プログラム制御終了 1：プログラム制御継続（リピート機能） 2：プログラム制御ホールド	R/W
㉗	+97	+174	リピート回数	0～10000回	R/W

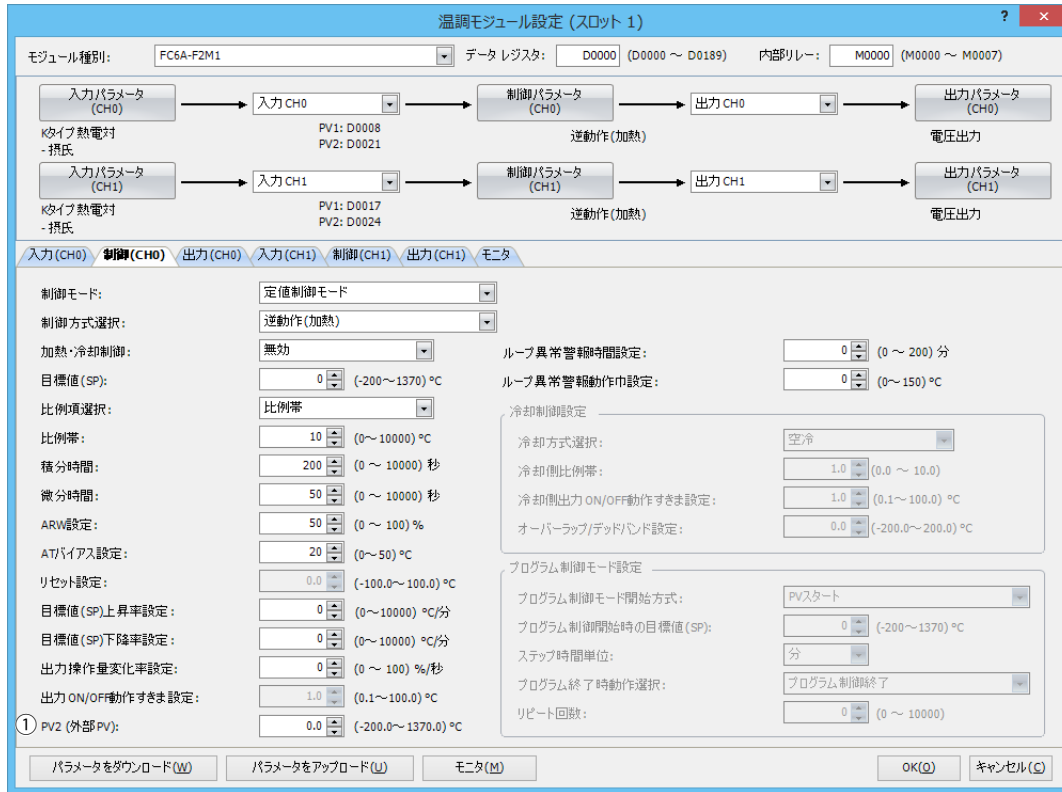
入力 CH1 機能選択で、カスケード制御を選択した場合



制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	-	+178	外部設定入力 リニア変換最大値	外部設定入力リニア変換最小値～入力レンジの上限値	R/W
②	-	+179	外部設定入力 リニア変換最小値	入力レンジの下限値～外部設定入力リニア変換最大値	R/W

入力 CH0 外部 PV モード、入力 CH1 外部 PV モードが有効の場合

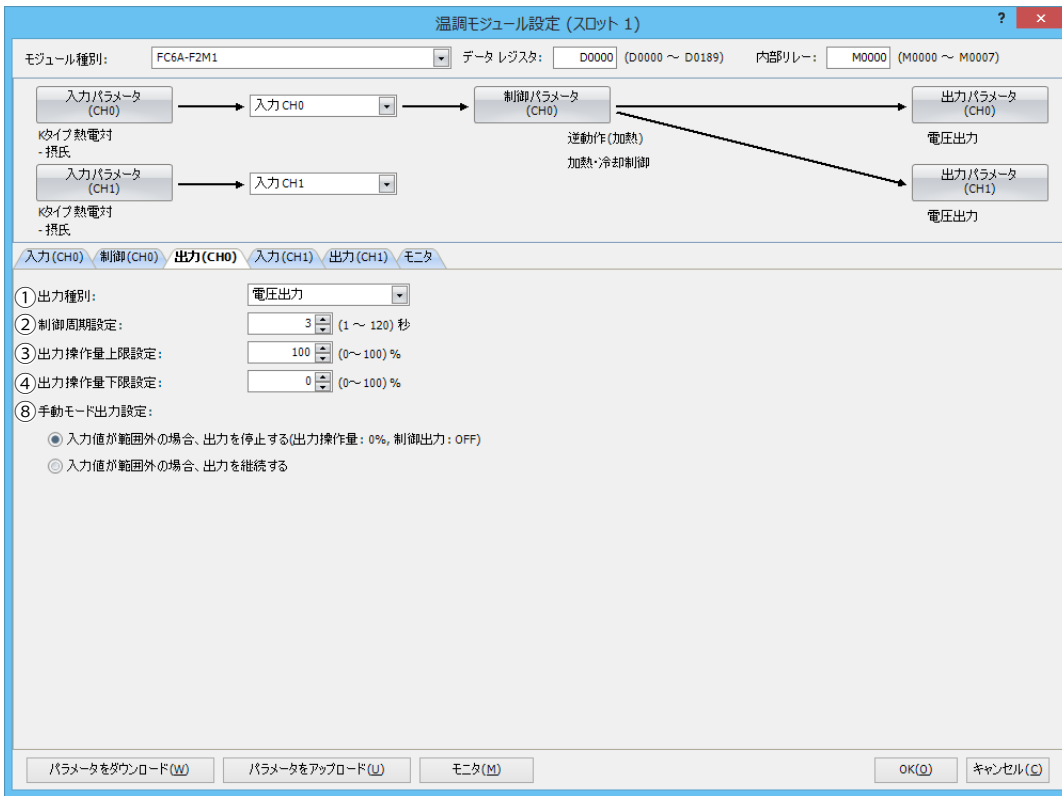


制御レジスタ

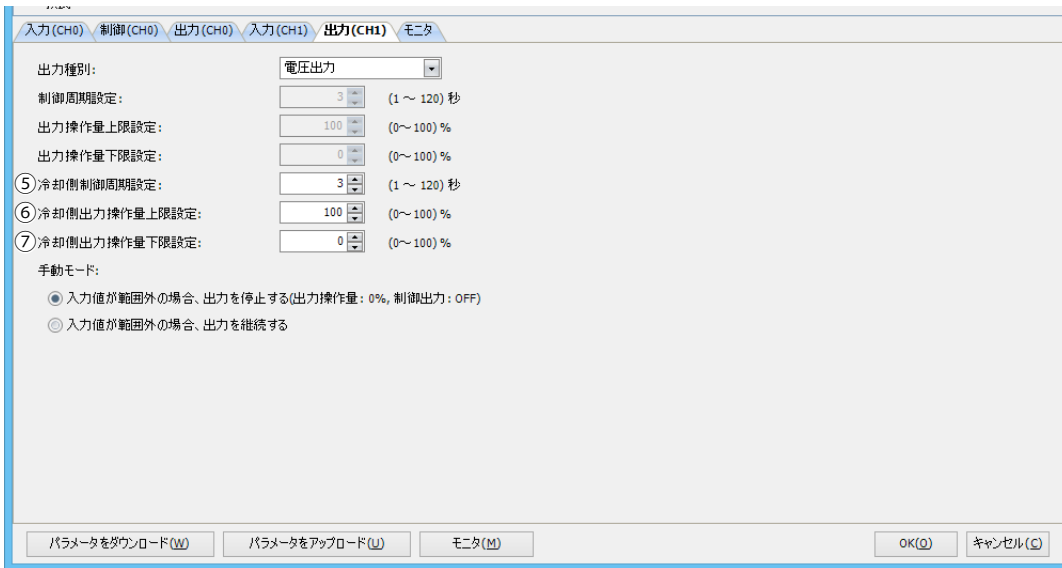
	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	+21	+24	外部PVモード用測定値 (PV2)	「第5章 入力レンジ設定範囲表」(5-22頁) 内の値を参照	R/W

### 3. 出力パラメータ一覧 (CH0、CH1)

ここでは、CH0 制御および CH1 制御の出力に関するパラメータについて説明します。



#### 加熱・冷却制御が有効の場合



#### 制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	+99	+176	出力種別	0 : 電圧出力 1 : 電流出力	R/W
②	+30	+107	制御周期設定	1~120秒	R/W



	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
③	+46	+123	出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力：出力操作量下限値～100% 出力種別が電流出力：出力操作量下限値～105%	R/W
④	+47	+124	出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力：0%～出力操作量上限値 出力種別が電流出力：-5%～出力操作量上限値	R/W
⑤	+49	-	冷却側制御周期設定	1～120秒	R/W
⑥	+51	-	冷却側出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力：冷却側出力操作量下限値～100% 出力種別が電流出力：冷却側出力操作量下限値～105%	R/W
⑦	+52	-	冷却側出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力：0%～冷却側出力操作量上限値 出力種別が電流出力：-5%～冷却側出力操作量上限値	R/W
⑧	+22 Bit9	+25 Bit9	測定値範囲外時の出力 (手動モードのみ) <sup>*1</sup>	0：出力停止 1：出力継続	R/W

\*1 手動モードでPID制御の入力（測定値）が範囲外の場合の出力を選択できます。

出力停止の場合、出力操作量が0%、制御出力がOFFとなります。

出力継続の場合、手動モード出力操作量を出力し、制御出力は手動モード出力操作量に応じてON/OFFします。

## 4. プログラムパラメータ一覧 (CH0、CH1)

ここでは、CH0 制御および CH1 制御のプログラム制御に関するパラメータについて説明します。

	範囲	ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9
① 目標値(SP)	(-200~1370) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
② 時間	(0~6000) 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③ ウェイト値	(0~100) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
④ 比例帯	(0~10000) °C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
⑤ 積分時間	(0~10000) 秒	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
⑥ 微分時間	(0~10000) 秒	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
⑦ ARW設定	(0~100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
⑧ 出力操作量変化率設定	(0~100) %/秒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑨ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑪ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑫ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑬ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑭ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑮ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑯ 警報設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑰ 出力操作量上限設定	(0~100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
⑱ 出力操作量下限設定	(0~100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑲ 冷却割合	(0.0~10.0) 倍	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑳ オーバーラップデッドバンド設定	(-200.0~200.0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
①	+180	+390	目標値 (SP)	熱電対/测温抵抗体の場合 目標値 (SP) 下限値~目標値 (SP) 上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~リニア変換最大値	R/W
②	+181	+391	時間	ステップ時間単位が分: 0~6000分 ステップ時間単位が秒: 0~6000秒	R/W
③	+182	+392	ウェイト値設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~100°C (ただし、小数点レンジの場合 0.0~100.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~100°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0~100.0°F) ただし、電圧/電流入力の場合 0~1000	R/W
④	+183	+393	比例帯/比例ゲイン	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0~10000°C (ただし、小数点レンジの場合 0.0~1000.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0~1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0~1000.0% 比例項選択が比例ゲイン: 0.00~100.00%	R/W
⑤	+184	+394	積分時間	0~10000秒	R/W
⑥	+185	+395	微分時間	0~10000秒	R/W
⑦	+186	+396	ARW設定	0~100%	R/W
⑧	+187	+397	出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
⑨	+188	+398	警報1	警報1～8設定値範囲表参照	R/W
⑩	+189	+399	警報2		
⑪	+190	+400	警報3		
⑫	+191	+401	警報4		
⑬	+192	+402	警報5		
⑭	+193	+403	警報6		
⑮	+194	+404	警報7		
⑯	+195	+405	警報8		
⑰	+197	+407	出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力：出力操作量下限値～100% 出力種別が電流出力：出力操作量下限値～105%	R/W
⑱	+198	+408	出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力：0%～出力操作量上限値 出力種別が電流出力：-5%～出力操作量上限値	R/W
⑲	+199	-	冷却側比例帯	0.0～10.0倍（加熱側比例帯に対しての倍率）	R/W
⑳	+200	-	オーバーラップ/デッドバンド設定	入力レンジの単位が摂氏：-200.0～+200.0℃ 入力レンジの単位が華氏：-200.0～+200.0°F ただし、電圧/電流入力の場合 -2000～+2000	R/W

### 警報 1 ～ 8 設定値範囲表

各警報の設定範囲を示します。

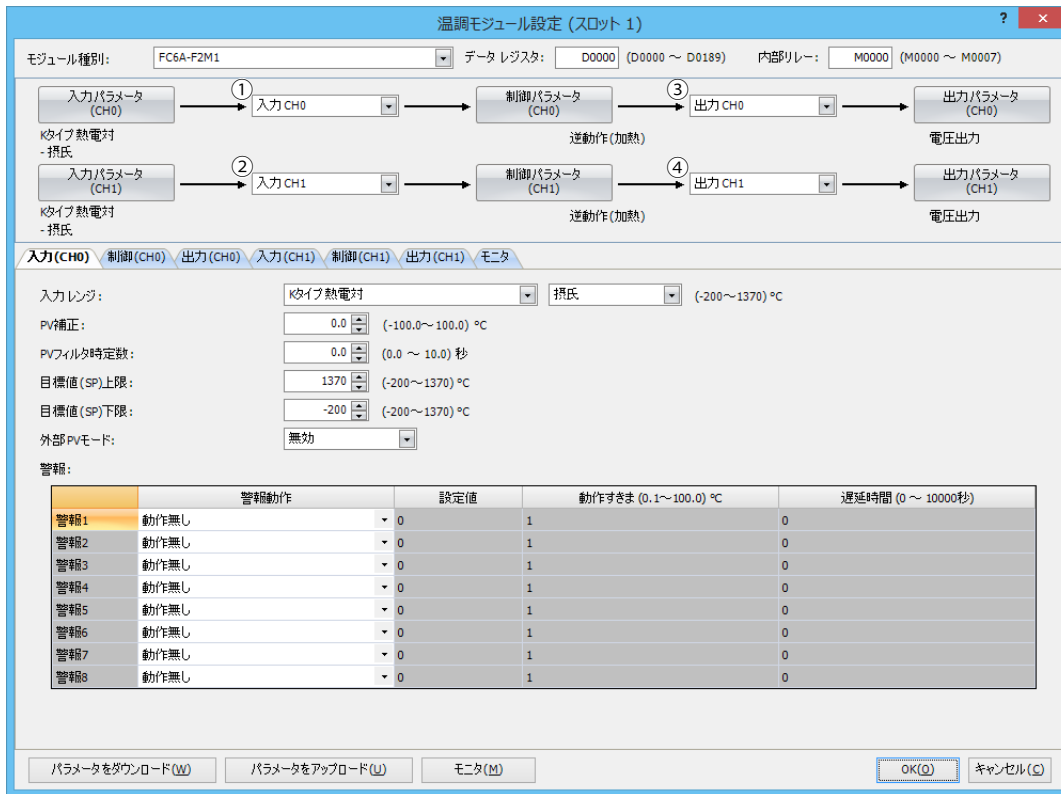
警報動作の種類	設定範囲
上限警報	－（フルスケール）～フルスケール*1
下限警報	－（フルスケール）～フルスケール*1
上下限警報	0～フルスケール*1
上下限範囲警報	0～フルスケール*1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値*2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値*2
待機付上限警報	－（フルスケール）～フルスケール*1
待機付下限警報	－（フルスケール）～フルスケール*1
待機付上下限警報	0～フルスケール*1

\*1 電圧/電流入力の場合、リニア変換幅となります。

\*2 電圧/電流入力の場合、リニア変換最小値～リニア変換最大値となります。

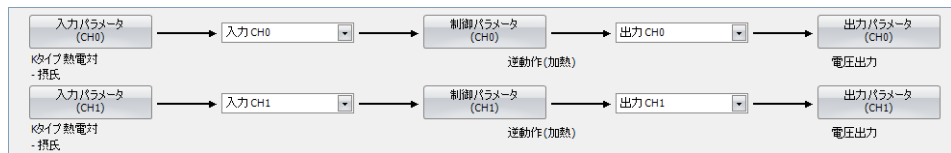
## 5. 入出力機能選択

ここでは、入力 CH0 および入力 CH1 の機能について説明します。

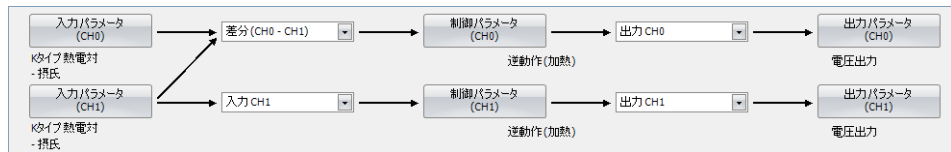


- ① 先頭データレジスタ +56：入力 CH0 機能選択  
ドロップダウンリストから以下が選択できます。

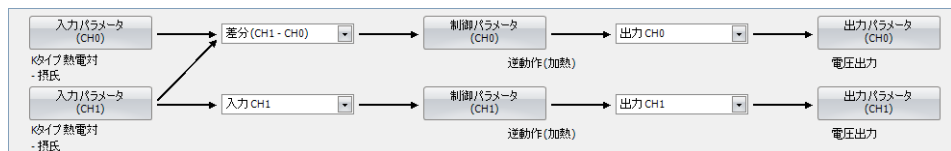
入力 CH0                   ： 入力 CH0 の入力値が CH0 制御の測定値（PV）となります。



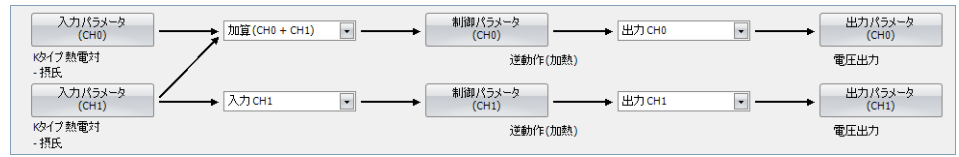
差分（CH0-CH1）       ： 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の差が CH0 制御の測定値（PV）となります。  
CH0 制御の測定値（PV）= 入力 CH0 の入力値 - 入力 CH1 の入力値



差分（CH1-CH0）       ： 入力 CH1 と入力 CH0 の入力値の差が CH0 制御の測定値（PV）となります。  
CH0 制御の測定値（PV）= 入力 CH1 の入力値 - 入力 CH0 の入力値

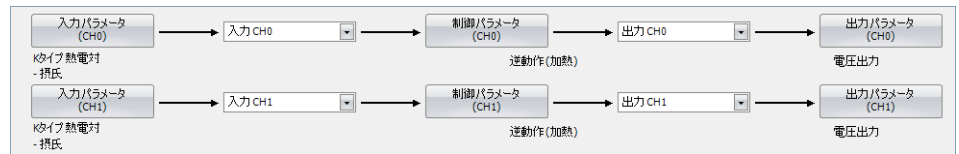


加算 (CH0+CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の和が CH0 制御の測定値 (PV) となります。  
 CH0 制御の測定値 (PV) = 入力 CH0 の入力値 + 入力 CH1 の入力値

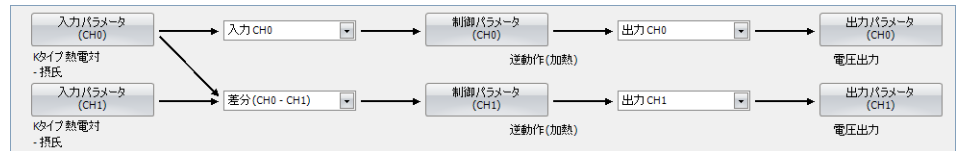


- ② 先頭データレジスタ +133 : 入力 CH1 機能選択  
 先頭データレジスタ +55 : 外部設定入力選択  
 ドロップダウンリストから以下が選択できます。

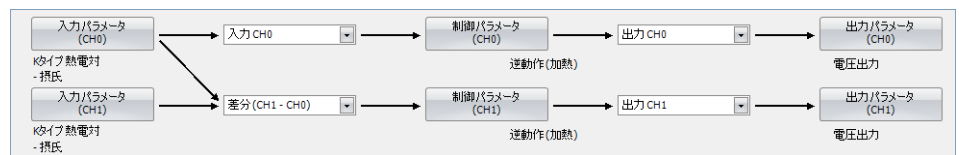
入力 CH1 : 入力 CH1 の入力値が CH1 制御の測定値 (PV) となります。



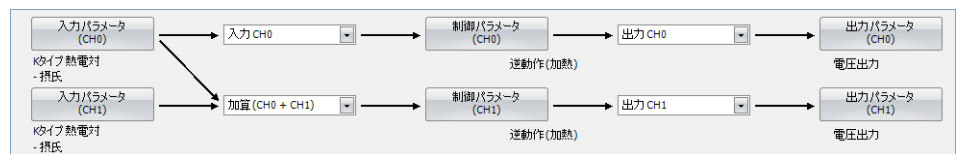
差分 (CH0-CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の差が CH1 制御の測定値 (PV) となります。  
 CH1 制御の測定値 (PV) = 入力 CH0 の入力値 - 入力 CH1 の入力値



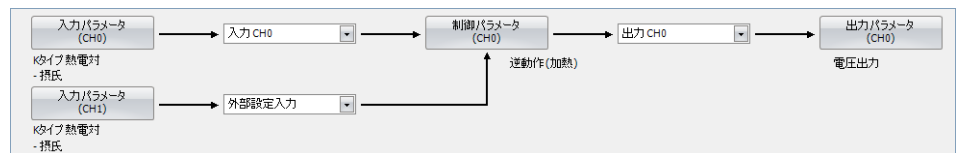
差分 (CH1-CH0) : 入力 CH1 と入力 CH0 の入力値の差が CH1 制御の測定値 (PV) となります。  
 CH1 制御の測定値 (PV) = 入力 CH1 の入力値 - 入力 CH0 の入力値



加算 (CH0+CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の和が CH1 制御の測定値 (PV) となります。  
 CH1 制御の測定値 (PV) = 入力 CH0 の入力値 + 入力 CH1 の入力値



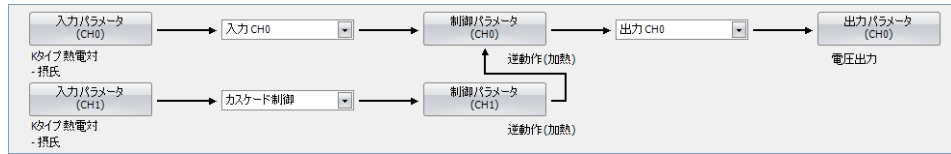
外部設定入力 : 入力 CH1 の入力値が CH0 制御の目標値 (SP) となります。



外部設定入力バイアス値が 0 でない場合、入力 CH1 の入力値に外部設定入力バイアス値を加算した値が CH0 制御の目標値 (SP) となります。  
 入力種別としては、外部設定入力選択で下表の DC レンジを選択します。

	直流電流	直流電圧
入力種別	4~20mAまたは0~20mA	1~5Vまたは0~1V
許容入力	DC 50mA以下	0~1V : DC 5V以下 1~5V : DC 10V以下
入力インピーダンス	50Ω	100kΩ

カスケード制御 : 1つのプロセスを制御するのに、入力を2系統 (CH1をマスター (1次側温調モジュール)、CH0をスレーブ (2次側温調モジュール)) として、より高度な制御を行います。



マスター (CH1 制御) の目標値 (SP) と測定値 (PV) から求めた出力操作量 (MV) を、スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) として制御を行い、その制御結果を出力 CH0 から出力します。出力種別が電流出力の場合、出力 CH1 の出力は 4mA です。電圧出力の場合は OFF です。リレー出力の場合は OFF です。

加熱・冷却制御の場合、出力 CH1 は冷却側出力となります。

マスター (CH1 制御) の出力操作量 (MV) (0 ~ 100%) が、スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) (リニア変換最小値~リニア変換最大値) に対応します。

例)

リニア変換最小値 : 0 °C、リニア変換最大値 : 1000 °C の場合、スレーブ (CH0 制御) の目標値 (SP) は以下のようになります。

マスター (CH1 制御) の出力操作量 (MV) が 0% のとき : 0 °C

マスター (CH1 制御) の出力操作量 (MV) が 50% のとき : 500 °C

マスター (CH1 制御) の出力操作量 (MV) が 100% のとき : 1000 °C

入力 CH0/ 入力 CH1 機能選択の組み合わせ表

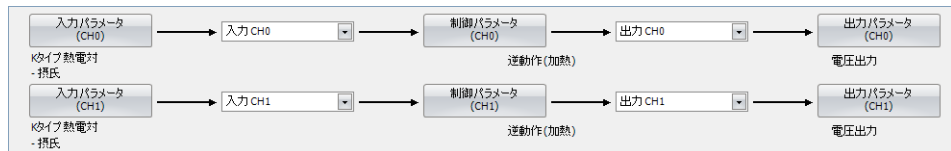
入力 CH0/ 入力 CH1 機能選択の組み合わせを下表に示します。(○ : 可能、× : 不可能)

入力 CH0	入力 CH1					
	入力 CH1	差分 (CH0-CH1)	差分 (CH1-CH0)	加算 (CH0+CH1)	外部設定入力	カスケード制御
入力 CH0	○	○	○	○	○	○
差分 (CH0-CH1)	○	○	○	○	×	×
差分 (CH1-CH0)	○	○	○	○	×	×
加算 (CH0+CH1)	○	○	○	○	×	×

③ 先頭データレジスタ +57 : 出力 CH0 機能選択

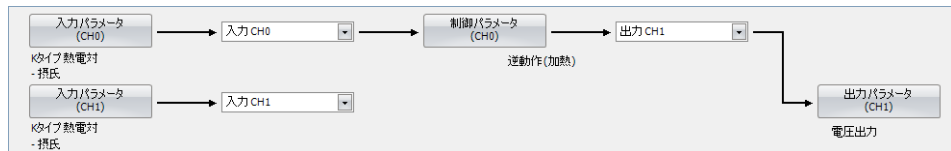
ドロップダウンリストから以下が選択できます。

出力 CH0 : CH0 制御の制御結果を出力 CH0 から出力します。



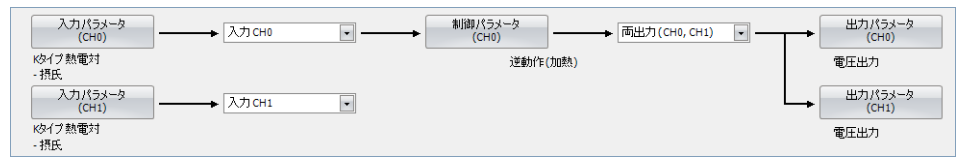
出力 CH1 : CH0 制御の制御結果を出力 CH1 から出力します。

制御周期設定、出力操作量上限設定、出力操作量下限設定は、CH1 制御の設定が有効です。ただし、出力操作量変化率設定、出力 ON/OFF 動作隙間設定、手動モード出力操作量は、CH0 制御の設定が有効です。



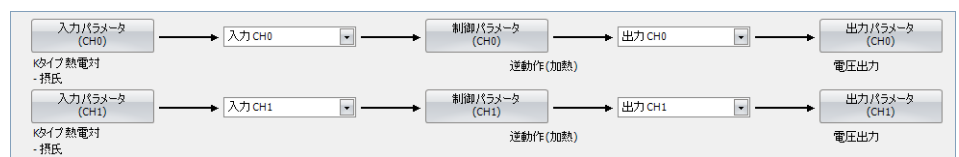
リレー出力の場合、出力 CH0 の出力は OFF です。電圧 / 電流出力の場合、出力 CH0 の出力は 0V / 4mA です。

- 両出力 (CH0, CH1) : CH0 制御の制御結果を出力 CH0、出力 CH1 の両方から出力します。  
 制御周期設定、出力操作量上限設定、出力操作量下限設定は、CH0 制御、CH1 制御それぞれの設定が有効です。  
 ただし、出力操作量変化率設定、出力 ON/OFF 動作隙間設定、手動モード出力操作量は、出力 CH0 および出力 CH1 に CH0 制御の設定が有効です。



④ 先頭データレジスタ +134：出力 CH1 機能選択  
 ドロップダウンリストから以下が選択できます。

- 出力 CH1 : CH1 制御の制御結果を出力 CH1 から出力します。  
 (出力 CH0 機能選択で指定した出力先が優先されます)



## 6. 入力パラメータ設定の詳細説明

ここでは、CH0 制御および CH1 制御の入力に関するパラメータの詳細について説明します。

CH0 制御の入力に関するパラメータについてのみ説明します。

CH1 制御の入力に関するパラメータは、CH0 制御のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータの先頭データレジスタからの位置は異なります。

CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は、「第5章 ブロック 2、3：基本項目 (SHOT 動作)」(5-18 頁)、「第5章 ブロック 4、5：初期設定項目 (SHOT 動作)」(5-20 頁)を参照してください。

### ① 先頭データレジスタ +58：入力レンジ

PID 制御の測定値として扱う入力方式と単位を入力レンジといいます。入力レンジおよび単位を選択します。詳細は、「入力レンジ設定範囲表」(6-10 頁)を参照してください。

### ② 先頭データレジスタ +62：PV 補正

PV 補正は測定値 (PV) を補正する機能です。制御したい箇所にセンサを設置できないとき、センサが測定した温度と制御箇所

の温度とが異なることがあります。

また、複数の温調モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値 (SP) でも測定温度が一致しないことがあります。

このようなときにセンサが測定した温度を補正して、温調モジュールの測定値 (PV) を希望する温度に合わせることが

できます。ただし、PV 補正後の測定値 (PV) は、制御範囲内で有効です。詳細は、「付録 制御範囲」(付-4 頁)参照を参照してください。

たとえば、Kタイプ熱電対 -200 ~ +1370 °C の場合、PV 補正後の測定値 (PV) が制御範囲 -250 ~ +1420 °C (入力レンジ下限 -50 °C ~ 入力レンジ上限 +50 °C) を超えないように PV 補正を設定してください。

PV 補正後の測定値 (PV) が制御範囲内の場合 : PV 補正後の測定値 (PV) をもとに PID 制御を行います。

PV 補正後の測定値 (PV) が制御範囲外の場合 : アンダーレンジまたはオーバーレンジエラーになり、制御出力を OFF します。

PV 補正後の測定値 (PV) は下記の計算式により算出できます。

$$\text{PV 補正後の測定値 (PV)} = \text{測定値 (PV)} + (\text{PV 補正の設定値})$$

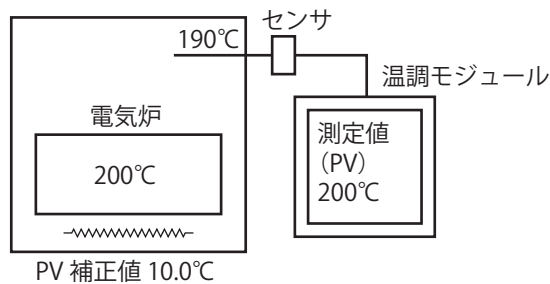
例 1) 現在の測定値 (PV) が 198 °C の場合

PV 補正の設定値を 2.0 °C に設定すると、PV 補正後の測定値 (PV) は 200.0 (198 + 2.0) になります。

PV 補正の設定値を -2.0 °C に設定すると、PV 補正後の測定値 (PV) は 196.0 (198 - 2.0) になります。



- 例 2) 温調モジュールに PV 補正値を 10.0℃に設定して、温調モジュールの測定値 (PV) を 190℃から 200℃に補正しています。



③ 先頭データレジスタ +63：PV フィルタ時定数設定

PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の一次遅れ演算をソフト上のフィルタ機能で行い、PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の変動が激しいプロセス (圧力、流量等) の測定値 (PV) を安定させる機能です。

図 1 のように、ステップ状に PV フィルタ処理前の測定値 (PV) のが変化した場合でも、PV フィルタ時定数  $T$  を設定すれば、図 2 のように  $T$  秒後に PV フィルタ処理後の測定値 (PV) が 63% に達するように変化します。PV フィルタ時定数が大きすぎると、応答の遅れにより制御結果に悪い影響を与えることがあります。

- 例) PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の最下位桁がふらつく場合、PV フィルタ時定数を使用することにより最下位桁のふらつきを抑えます。

図 1 PV フィルタ処理前の測定値 (PV)

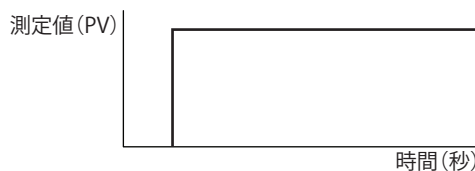
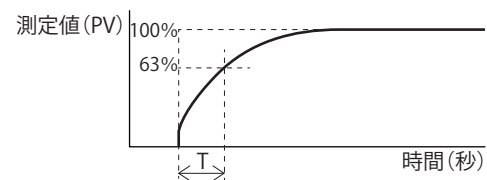


図 2 PV フィルタ処理後の測定値 (PV)



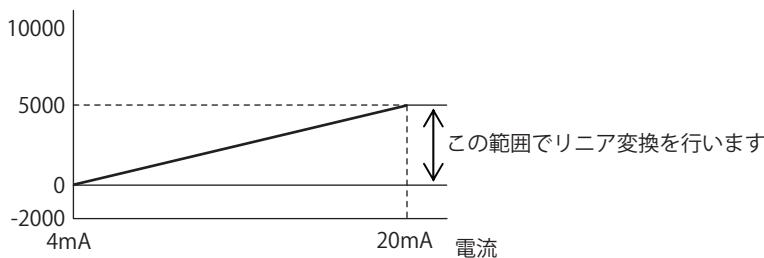
④ 先頭データレジスタ +59：目標値 (SP) 上限 / リニア変換最大値

⑤ 先頭データレジスタ +60：目標値 (SP) 下限 / リニア変換最小値

リニア変換機能

電流入力 4 ~ 20mA に対してリニア変換最大値を 5000、リニア変換最小値を 0 とした場合、下図のようになります。

入力レンジ



目標値 (SP) 上限 / リニア変換最大値

電圧 / 電流入力の場合、リニア変換最大値に入力 CH0 の入力値の最大値を設定します。入力レンジの設定範囲内で、任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合、リニア変換機能は動作せず、リニア変換最大値は目標値 (SP) の設定範囲の上限値となります。

目標値 (SP) 下限 / リニア変換最小値

電圧 / 電流入力の場合、リニア変換最大値に入力 CH0 の入力値の最小値を設定します。入力レンジの設定範囲内で、任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合、リニア変換機能は動作せず、リニア変換最小値は目標値 (SP) の設定範囲の下限値となります。

⑥ 先頭データレジスタ +22 (Bit8)：外部 PV モード

外部 PV モードの有効または無効を選択します。外部 PV モードは自動モードでのみ実行されます。手動モードでは外部 PV モードを有効にしても実行されません。詳細は、「第 4 章 外部 PV モード」(4-18 頁) を参照してください。

- ⑦ 先頭データレジスタ +65：警報 1 動作選択
- 先頭データレジスタ +66：警報 2 動作選択
- 先頭データレジスタ +67：警報 3 動作選択
- 先頭データレジスタ +68：警報 4 動作選択
- 先頭データレジスタ +69：警報 5 動作選択
- 先頭データレジスタ +70：警報 6 動作選択
- 先頭データレジスタ +71：警報 7 動作選択
- 先頭データレジスタ +72：警報 8 動作選択

温調モジュールが測定値 (PV) をあらかじめ決められた値 (警報設定値) と比較し、ON/OFF 動作する動作方法を警報動作といいます。警報動作には次の 10 種類の動作方法があります。

上限警報、下限警報、上下限警報、上下限範囲警報、絶対値上限警報、絶対値下限警報、待機付上限警報、待機付下限警報、待機付上下限警報または動作なしの中から一つを選択します。

警報動作は重複して選択できます。

警報動作図

種類	動作	例
上限警報	<p>測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。</p> <p>(目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p> <p style="text-align: center;">警報動作すきま</p> <p style="text-align: center;">ON ————</p> <p style="text-align: center;">OFF ————</p> <p style="text-align: center;">- 警報動作点    目標値 (SP)    + 警報動作点</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C 警報1設定値 : 5.0°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。 測定値 (PV) <math>\leq</math> 203.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
	<p>目標値 (SP) : 200.0°C 警報1設定値 : -5.0°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。 測定値 (PV) <math>\leq</math> 193.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>	
下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。</p> <p>(目標値 (SP) + 警報設定値) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p> <p style="text-align: center;">警報動作すきま</p> <p style="text-align: center;">ON ————</p> <p style="text-align: center;">OFF ————</p> <p style="text-align: center;">- 警報動作点    目標値 (SP) + 警報動作点</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C 警報1設定値 : 5.0°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。 測定値 (PV) <math>\geq</math> 207.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
	<p>目標値 (SP) : 200.0°C 警報1設定値 : -5.0°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。 測定値 (PV) <math>\geq</math> 197.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>	

種類	動作	例
上下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) - 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      (目標値 (SP) - 警報設定値 + 警報動作すきま) <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      (目標値 (SP) - 警報設定値) <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> (目標値 (SP) - 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C                      警報1設定値 : 5.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。                      197.0°C <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> 203.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
上下限範囲警報	<p>(目標値 (SP) - 警報設定値) <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) - 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (目標値 (SP) + 警報設定値) <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      (目標値 (SP) - 警報設定値) <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> (目標値 (SP) - 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C                      警報1設定値 : 5.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>195.0°C <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> 207.0°C のとき、警報出力がOFFします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> 193.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
絶対値 上限警報	<p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 警報設定値 のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> (警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (警報設定値 - 警報動作すきま) <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> 警報設定値 のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p>	<p>警報1設定値 : 205.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> 203.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
絶対値 下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 警報設定値 のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> (警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      警報設定値 <math>&lt;</math> 測定値 (PV) <math>&lt;</math> (警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p>	<p>警報1設定値 : 195.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> 197.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>

種類	動作	例
待機付 上限警報	<p>測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      部分では待機機能が働きます。</p> <p>ON OFF - 警報動作点 目標値 (SP) + 警報動作点</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C                      警報1設定値 : 5.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>ON OFF 200.0°C 203.0°C 205.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> 203.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
待機付 下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (目標値 (SP) + 警報設定値) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) + 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      部分では待機機能が働きます。</p> <p>ON OFF - 警報動作点 目標値 (SP) + 警報動作点</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C                      警報1設定値 : -5.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>ON OFF 195.0°C 197.0°C 200.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> 197.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>
待機付 上下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\geq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) - 警報設定値) のとき、警報出力がONします。                      (目標値 (SP) - 警報設定値 + 警報動作すきま) <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力がOFFします。                      (目標値 (SP) + 警報設定値 - 警報動作すきま) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) + 警報設定値) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      (目標値 (SP) - 警報設定値) &lt; 測定値 (PV) &lt; (目標値 (SP) - 警報設定値 + 警報動作すきま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。                      部分では待機機能が働きます。</p> <p>ON OFF 警報動作点 目標値 (SP) 警報動作点</p>	<p>目標値 (SP) : 200.0°C                      警報1設定値 : 5.0°C                      警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>ON OFF 195.0°C 197.0°C 200.0°C 203.0°C 205.0°C</p> <p>測定値 (PV) <math>\geq</math> 205.0°C のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0°C のとき、警報出力がONします。                      197.0°C <math>\leq</math> 測定値 (PV) <math>\leq</math> 203.0°C のとき、警報出力がOFFします。</p>

警報出力が発生しても温調モジュールは制御を続けます。制御を停止する場合はラダープログラムで対応する必要があります。ラダープログラム例の詳細は、「第7章 アプリケーション例1」-「ラダープログラム例」(7-7頁)を参照してください。

- ⑧ 先頭データレジスタ +37：警報 1 設定値  
 先頭データレジスタ +38：警報 2 設定値  
 先頭データレジスタ +39：警報 3 設定値  
 先頭データレジスタ +40：警報 4 設定値  
 先頭データレジスタ +41：警報 5 設定値  
 先頭データレジスタ +42：警報 6 設定値  
 先頭データレジスタ +43：警報 7 設定値  
 先頭データレジスタ +44：警報 8 設定値

温調モジュールが測定値（PV）と比較して、警報動作を行う警報点を警報設定値といいます。警報には、偏差警報と絶対値警報の2種類があります。

偏差警報とは、警報設定値の指定方法で、温調モジュールの目標値（SP）を中心とし、その値からのへだたり（偏差）の値を警報設定値とする警報です。

絶対値警報とは、警報設定値の指定方法で、温調モジュールの目標値（SP）に関わりなく、警報動作を行う温度を警報設定値とする警報です。

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
偏差警報	上下限範囲警報	目標値（SP）からの偏差を警報設定値とします	測定値（PV）が範囲を超えると、警報出力がOFFします
	上限警報 下限警報 上下限警報 待機付上限警報 待機付下限警報 待機付上下限警報		測定値（PV）が範囲を超えると、警報出力がONします
絶対値警報	絶対値上限警報 絶対値下限警報	警報の動作点を警報設定値とします	測定値（PV）が設定値を超えると、警報出力がONします

- ⑨ 先頭データレジスタ +73：警報 1 動作すきま  
 先頭データレジスタ +74：警報 2 動作すきま  
 先頭データレジスタ +75：警報 3 動作すきま  
 先頭データレジスタ +76：警報 4 動作すきま  
 先頭データレジスタ +77：警報 5 動作すきま  
 先頭データレジスタ +78：警報 6 動作すきま  
 先頭データレジスタ +79：警報 7 動作すきま  
 先頭データレジスタ +80：警報 8 動作すきま

警報動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの幅を警報動作すきまといいます。

警報動作すきまを小さくすると、警報動作点付近のわずかな温度変化でも警報出力が ON/OFF し、接続された装置に悪影響を与えることがあります。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま（ヒステリシス）を設けます。

- ⑩ 先頭データレジスタ +81：警報 1 遅延時間  
 先頭データレジスタ +82：警報 2 遅延時間  
 先頭データレジスタ +83：警報 3 遅延時間  
 先頭データレジスタ +84：警報 4 遅延時間  
 先頭データレジスタ +85：警報 5 遅延時間  
 先頭データレジスタ +86：警報 6 遅延時間  
 先頭データレジスタ +87：警報 7 遅延時間  
 先頭データレジスタ +88：警報 8 遅延時間

警報動作点を越えても、警報遅延時間で設定した時間を過ぎるまで警報出力が ON しない機能です。

ノイズなどの影響で入力変動し、誤って警報出力が ON することがあります。

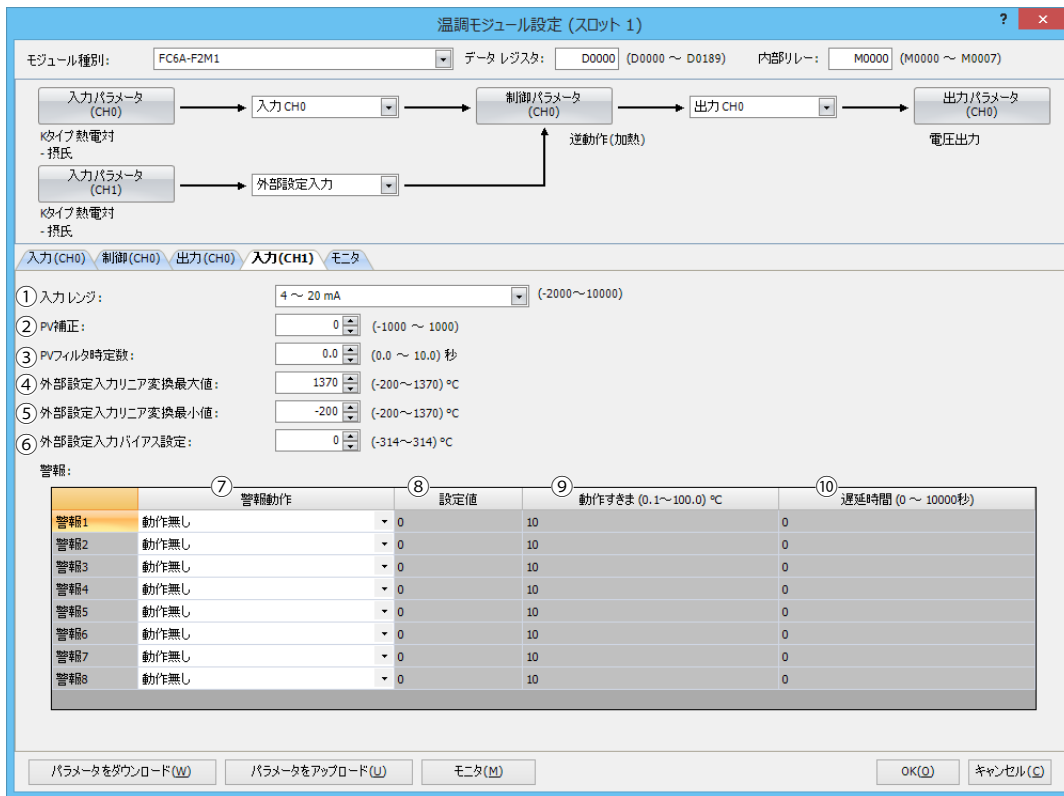
警報遅延時間を設定することによって、これを防ぐことができます。

警報出力が ON 状態から OFF 状態に変化すると、警報出力を OFF にして警報遅延時間をリセットします。

警報出力が OFF 状態から ON 状態に変化すると、計数を開始します。

### 入力 CH1 機能選択で、外部設定入力を選択した場合

ここでは、特に入力 CH1 機能選択で外部設定入力を選択した場合の入力 CH1 に関するパラメータについて説明します。



① 先頭データレジスタ +55：入力レンジ

PID 制御の測定値として扱う入力方式と単位を入力レンジといいます。外部設定入力の入力レンジを選択します。直流電流 4 ~ 20mA または 0 ~ 20mA、直流電圧 0 ~ 1V または 1 ~ 5V の中から選択します。

② 先頭データレジスタ +62：PV 補正

PV 補正は測定値 (PV) を補正する機能です。制御したい箇所にセンサを設置できないとき、センサが測定した温度と制御箇所の温度とが異なることがあります。また、複数の温調モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値 (SP) でも測定温度が一致しないことがあります。このようなときにセンサが測定した温度を補正して、温調モジュールの測定値 (PV) を希望する温度に合わせることができます。

PV 補正後の測定値 (PV) は下記の計算式により算出できます。  

$$PV \text{ 補正後の測定値 (PV)} = \text{測定値 (PV)} + (\text{PV 補正の設定値})$$

③ 先頭データレジスタ +63：PV フィルタ時定数設定

PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の一次遅れ演算をソフト上のフィルタ機能で行い、PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の変動が激しいプロセス (圧力、流量等) の測定値 (PV) を安定させる機能です。図 1 のように、ステップ状に PV フィルタ処理前の測定値 (PV) のが変化した場合でも、PV フィルタ時定数 T を設定すれば、図 2 のように T 秒後に PV フィルタ処理後の測定値 (PV) が 63% に達するように変化します。PV フィルタ時定数が大きすぎると、応答の遅れにより制御結果に悪い影響を与えることがあります。

例) PV フィルタ処理前の測定値 (PV) の最下位桁がふらつく場合、PV フィルタ時定数を使用することにより最下位桁のふらつきを抑えます。

図 1 PV フィルタ処理前の測定値 (PV)

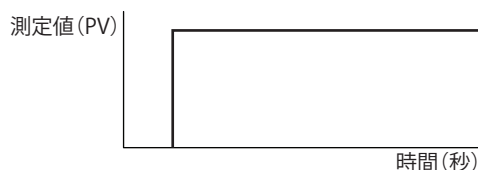
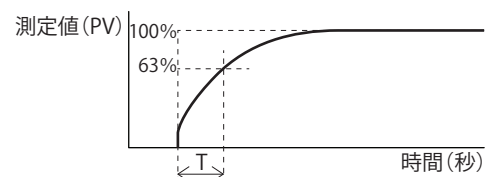


図 2 PV フィルタ処理後の測定値 (PV)

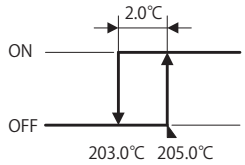




- ④ 先頭データレジスタ +178：外部設定入力リニア変換最大値  
外部設定入力のリニア変換最大値を外部設定入力リニア変換最大値といいます。  
直流電流 4 ~ 20mA, 0 ~ 20mA の場合、入力 CH1 に 20mA を入力したときの値を設定します。  
直流電圧 0 ~ 1V, 1 ~ 5V の場合、入力 CH1 にそれぞれ 1V, 5V を入力したときの値を設定します。
- 例) 直流電流 4 ~ 20mA の場合、外部設定入力リニア変換最大値を 1000 °C に設定すると、20mA の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が 1000 °C になります。  
直流電圧 0 ~ 1V の場合、外部設定入力リニア変換最大値を 1200 °C に設定した場合、1V の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が 1200 °C になります。
- ⑤ 先頭データレジスタ +179：外部設定入力リニア変換最小値  
外部設定入力のリニア変換最小値を外部設定入力リニア変換最小値といいます。  
直流電流 4 ~ 20mA, 0 ~ 20mA の場合、入力 CH1 にそれぞれ 4mA, 0mA を入力したときの値を設定します。  
直流電圧 0 ~ 1V, 1 ~ 5V の場合、入力 CH1 にそれぞれ 0V, 1V を入力したときの値を設定します。
- 例) 直流電流 4 ~ 20mA の場合、外部設定入力リニア変換最小値を 0 °C に設定すると、4mA の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が 0 °C になります。  
直流電圧 0 ~ 1V の場合、外部設定入力リニア変換最小値を -20 °C に設定した場合、0V の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が -20 °C になります。
- ⑥ 先頭データレジスタ +177：外部設定入力バイアス設定  
入力 CH1 の入力値をリニア変換し、得られた値に外部設定入力バイアス値を加算した値を CH0 制御の目標値 (SP) とする機能です。
- 例) 直流電流 4 ~ 20mA、リニア変換最大値を 1000 °C、リニア変換最小値を 0 °C、外部設定入力バイアス値を 50 °C に設定した場合、12mA の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が 550 °C になります。  
直流電圧 0 ~ 1V、リニア変換最大値を 1000 °C、リニア変換最小値を 0 °C、外部設定入力バイアス値を 50 °C に設定した場合、0.5V の外部設定入力 で CH0 制御の目標値 (SP) が 550 °C になります。
- ⑦ 先頭データレジスタ +65：警報 1 動作選択  
先頭データレジスタ +66：警報 2 動作選択  
先頭データレジスタ +67：警報 3 動作選択  
先頭データレジスタ +68：警報 4 動作選択  
先頭データレジスタ +69：警報 5 動作選択  
先頭データレジスタ +70：警報 6 動作選択  
先頭データレジスタ +71：警報 7 動作選択  
先頭データレジスタ +72：警報 8 動作選択

温調モジュールが測定値 (PV) をあらかじめ決められた値 (警報設定値) と比較し、ON/OFF 動作する動作方法を警報動作といいます。入力 CH1 機能選択で、外部設定入力を選択した場合、警報動作として次の 3 種類の動作方法を選択できます。絶対値上限警報、絶対値下限警報または動作なしの中から一つを選択します。警報動作は重複して選択できます。

#### 警報動作図

種類	動作	例
絶対値 上限警報	測定値 (PV) $\geq$ 警報設定値のとき、警報出力が ON します。 測定値 (PV) $\leq$ (警報設定値 - 警報動作すきま) のとき、警報出力が OFF します。 (警報設定値 - 警報動作すきま) $<$ 測定値 (PV) $<$ 警報設定値のとき、警報出力は 1 スキャン前の状態を維持します。	警報 1 設定値：205.0°C 警報 1 動作すきま：2.0°C 
		測定値 (PV) $\geq$ 205.0°C のとき、警報出力が ON します。 測定値 (PV) $\leq$ 203.0°C のとき、警報出力が OFF します。

種類	動作	例
絶対値 下限警報	<p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 警報設定値のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> (警報設定値+警報動作すきま) のとき、                      警報出力がOFFします。                      警報設定値 &lt; 測定値 (PV) &lt; (警報設定値+警報動作すき                      ま) のとき、警報出力は1スキャン前の状態を維持します。</p>	<p>警報1設定値：195.0℃                      警報1動作すきま：2.0℃</p> <p>測定値 (PV) <math>\leq</math> 195.0℃のとき、警報出力がONします。                      測定値 (PV) <math>\geq</math> 197.0℃のとき、警報出力がOFFします。</p>

- ⑧ 先頭データレジスタ +37：警報 1 設定値
- 先頭データレジスタ +38：警報 2 設定値
- 先頭データレジスタ +39：警報 3 設定値
- 先頭データレジスタ +40：警報 4 設定値
- 先頭データレジスタ +41：警報 5 設定値
- 先頭データレジスタ +42：警報 6 設定値
- 先頭データレジスタ +43：警報 7 設定値
- 先頭データレジスタ +44：警報 8 設定値

温調モジュールが測定値 (PV) と比較して、警報動作を行う警報点を警報設定値といいます。

入力 CH1 機能選択で、外部設定入力を選択した場合、警報動作として絶対値警報となります。絶対値警報とは、警報設定値の指定方法で、温調モジュールの目標値 (SP) にかかわらず、警報動作を行う温度を警報設定値とする警報です。

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
絶対値警報	絶対値上限警報 絶対値下限警報	警報の動作点を警報設定値とします	測定値 (PV) が設定値を超えると、警報出力がONします

- ⑨ 先頭データレジスタ +73：警報 1 動作すきま
- 先頭データレジスタ +74：警報 2 動作すきま
- 先頭データレジスタ +75：警報 3 動作すきま
- 先頭データレジスタ +76：警報 4 動作すきま
- 先頭データレジスタ +77：警報 5 動作すきま
- 先頭データレジスタ +78：警報 6 動作すきま
- 先頭データレジスタ +79：警報 7 動作すきま
- 先頭データレジスタ +80：警報 8 動作すきま

警報動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの幅を警報動作すきまといいます。

警報動作すきまを小さくすると、警報動作点付近のわずかな温度変化でも警報出力が ON/OFF し、接続された装置に悪影響を与えることがあります。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま (ヒステリシス) を設けます。



- ⑩ 先頭データレジスタ +81：警報 1 遅延時間
- 先頭データレジスタ +82：警報 2 遅延時間
- 先頭データレジスタ +83：警報 3 遅延時間
- 先頭データレジスタ +84：警報 4 遅延時間
- 先頭データレジスタ +85：警報 5 遅延時間
- 先頭データレジスタ +86：警報 6 遅延時間
- 先頭データレジスタ +87：警報 7 遅延時間
- 先頭データレジスタ +88：警報 8 遅延時間

警報動作点を越えても、警報遅延時間で設定した時間を過ぎるまで警報出力が ON しない機能です。

ノイズなどの影響で入力の変動し、誤って警報出力が ON することがあります。

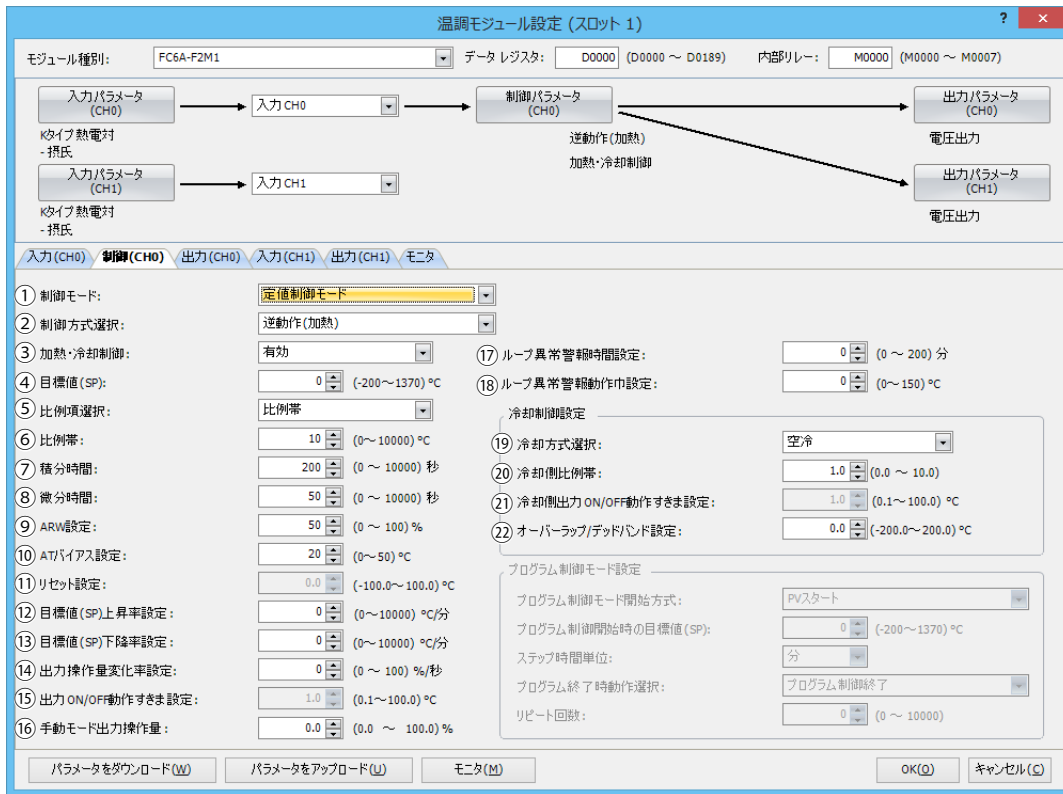
警報遅延時間を設定することによって、これを防ぐことができます。

警報出力が ON 状態から OFF 状態に変化すると、警報出力を OFF にして警報遅延時間をリセットします。

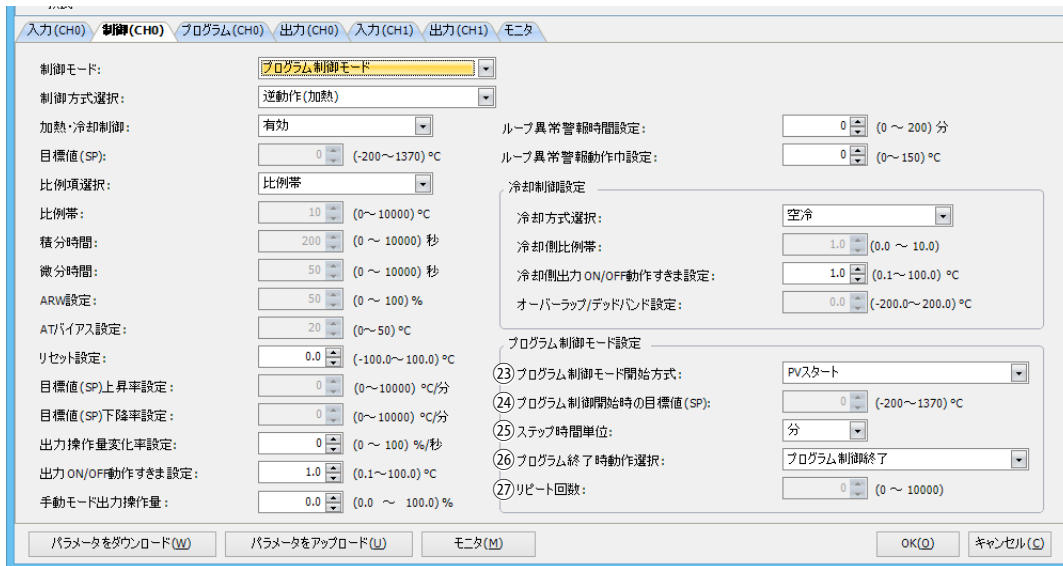
警報出力が OFF 状態から ON 状態に変化すると、計数を開始します。

## 7. 制御パラメータ設定の詳細説明

ここでは、CH0 制御および CH1 制御の制御に関するパラメータの詳細について説明します。



### 制御モードでプログラム制御モードを選択した場合



CH0 制御の制御に関するパラメータについてのみ説明します。

制御モードでプログラム制御モードを選択した場合、目標値 (SP)、比例帯 / 比例ゲイン、積分時間などの定値制御項目が無効となり、代わりに③～⑭の項目が有効となります。

CH1 制御の制御に関するパラメータは、カスケード制御の設定項目以外、CH0 制御のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータの先頭データレジスタからの位置は CH0 と CH1 で異なります。

CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は、「第5章 ブロック 1：常時書き込み項目」(5-10 頁) ～ 「第5章 ブロック 4、5：初期設定項目 (SHOT 動作)」(5-20 頁) を参照してください。

## ① 先頭データレジスタ +90：制御モード

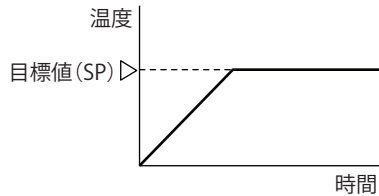
制御モードとは PID 制御を行う制御方法のことです。

定値制御またはプログラム制御を選択できます。

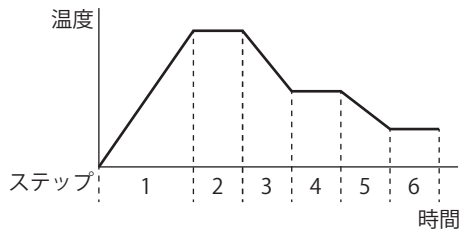
外部設定入力選択でカスケード制御を選択した場合、CH1 制御が定値制御、プログラム制御にかかわらず、CH0 制御の制御モードは定値制御を選択してください。

プログラム制御を選択すると、外部設定入力は働きません。

定値制御は目標値 (SP) と測定値 (PV) の偏差を打ち消すように調節動作を行います。下図のような制御をいいます。



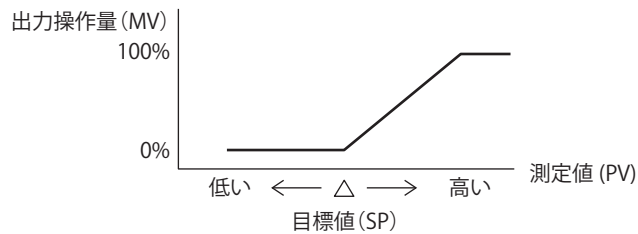
プログラム制御は、時間の経過に伴って変化する目標値 (SP) に測定値 (PV) を追従させるように調節動作を行います。目標値 (SP) と時間はステップ毎に設定でき、最大 10 ステップ分の制御を連続して行います。目標値 (SP) は下図のように設定できます。



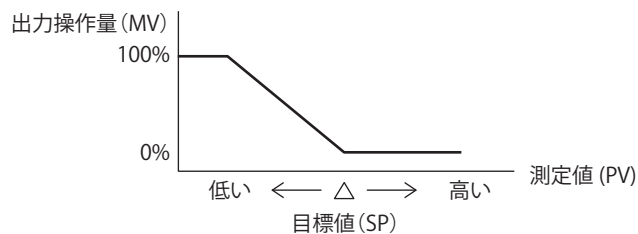
## ② 先頭データレジスタ +53：制御方式選択

制御方式は正動作または逆動作を選択する機能です。

正動作は、測定値 (PV) が目標値 (SP) より高い場合 (正の偏差) に対して出力操作量 (MV) を増やすように動作します。冷蔵庫などがこの動作にあたります。

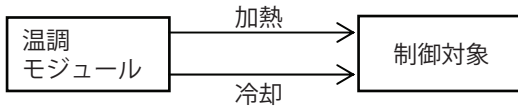


逆動作は、測定値 (PV) が目標値 (SP) より低い場合 (負の偏差) に対して出力操作量 (MV) を増やすように動作します。電気炉などがこの動作にあたります。



③ 先頭データレジスタ +54：加熱・冷却制御

制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御を加熱・冷却制御といいます。加熱・冷却制御の有効または無効を選択します。たとえば、発熱を伴うプロセス（押出機等）や、常温付近での温度制御（環境試験機等）では制御対象に対し、加熱と冷却の両方の動作を行う加熱・冷却制御が有効です。



④ 先頭データレジスタ +20：目標値（SP）

PID 制御の目標値（SP）を設定します。以下の範囲で任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合	：	目標値（SP）下限 ≤ 目標値（SP） ≤ 目標値（SP）上限
電圧、電流入力の場合	：	リニア変換最小値 ≤ 目標値（SP） ≤ リニア変換最大値

入力方式および単位を変更した場合は、目標値（SP）の設定範囲を確認し、適切な値を設定してください。

⑤ 先頭データレジスタ +94：比例項選択

比例項選択は比例項を選択する機能です。

比例帯または比例ゲインのどちらかを使用するかを選択します。

比例帯は、目標値（SP）と測定値（PV）の偏差の大きさに応じて、操作量を比例させる幅です。測定値（PV）の入力単位で設定します。

比例ゲインは、比例動作の操作量を算出する係数のことで、100/比例帯で表した値のことで、

例) 比例帯 50% の場合、比例ゲインは 2% (100/50) となります。

⑥ 先頭データレジスタ +26：比例帯 / 比例ゲイン

比例帯は、目標値（SP）と測定値（PV）の偏差の大きさに応じて、操作量を比例させる幅です。比例ゲインは、比例動作の操作量を算出する係数のことで、100/比例帯で表した値のことで、

比例動作は、目標値（SP）と測定値（PV）との偏差に比例して出力が変化する動作です。

加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側比例帯となります。

設定値を 0、0.0 または 0.00 にすると ON/OFF 動作になります。

比例帯を大きく（比例ゲインを小さく）した場合、目標値（SP）よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバーシュートやハンチングは少なくなりますが、測定値（PV）が目標値（SP）に昇温するまでに時間がかかり、また目標値（SP）と測定値（PV）のオフセットも大きくなります。

比例帯を小さく（比例ゲインを大きく）した場合、目標値（SP）付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値（PV）が目標値（SP）に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなりますが、ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な比例帯 / 比例ゲインを自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では比例帯 / 比例ゲインを設定する必要はありません。

⑦ 先頭データレジスタ +27：積分時間設定

積分時間は積分動作による操作量を決定する係数です。

比例動作だけでは制御が安定しても、オフセットが生じます。オフセットを修正するために、積分動作が必要となります。

設定値を 0 にすると、積分動作は働きません。

積分時間が小さすぎると積分動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。

逆に積分時間が大きすぎると積分動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な積分時間を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では積分時間を設定する必要はありません。

## ⑧ 先頭データレジスタ +28：微分時間設定

微分時間は微分動作による操作量を決定する係数です。

目標値 (SP) を変更した場合や外乱により目標値 (SP) と測定値 (PV) の差が大きくなった場合、操作量を大きくして速やかに測定値 (PV) を目標値 (SP) に近づけるための操作を微分動作といいます。

設定値を 0 にすると、微分動作は働きません。

微分時間を小さくすると、微分動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが弱くなるため、目標値 (SP) までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバーシュートが起きやすくなります。微分時間を大きくすると、微分動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが強くなるため、目標値 (SP) までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバーシュートが起きにくくなります。オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な微分時間を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では微分時間を設定する必要はありません。

## ⑨ 先頭データレジスタ +29：ARW 設定

制御開始時には、大きな偏差 (目標値 (SP) と測定値 (PV) の差) があり、積分動作は測定値 (PV) が目標値 (SP) に達するまで一定方向に働き続けます。その結果、積分量が過大になりオーバーシュートが発生します。ARW (アンチリセット・ワインドアップ) はこのオーバーシュートを防止する機能です。

ARW を設定して積分動作をする領域を制限することでオーバーシュートを抑制できます。

0% 設定時、積分動作領域が最小の設定でオーバーシュート抑制が最大になります。

50% 設定時、積分動作領域が中の設定でオーバーシュート抑制が中になります。

100% 設定時、積分動作領域が最大の設定でオーバーシュート抑制が最小になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な ARW 値を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では ARW を設定する必要はありません。

## ⑩ 先頭データレジスタ +89：AT バイアス設定

オートチューニング (AT) 時のバイアスのことを AT バイアスといいます。AT バイアス値を設定してオートチューニング (AT) の開始点を決定します。

測定値 (PV)  $\leq$  目標値 (SP) - AT バイアス設定値の場合：

AT の開始点 = 目標値 (SP) - AT バイアス設定値

測定値 (PV)  $\geq$  目標値 (SP) + AT バイアス設定値の場合：

AT の開始点 = 目標値 (SP) + AT バイアス設定値

目標値 (SP) - AT バイアス値 < 測定値 (PV) < 目標値 (SP) + AT バイアス値の場合：

AT の開始点 = 目標値 (SP)

詳細は、「第 4 章 オートチューニング (AT) を実行するには」(4-8 頁) を参照してください。

## ⑪ 先頭データレジスタ +31：リセット設定

P 動作または PD 動作で生じるオフセット (目標値 (SP) と測定値 (PV) の差) を修正する機能です。

P 動作 (積分時間が 0、微分時間が 0 のとき) または PD 動作 (積分時間が 0 のとき) の場合、設定できます。

P 動作または PD 動作は、積分動作によるオーバーシュートを抑制できない制御対象が必要です。

逆動作の場合、比例帯に対するリセットの割合で操作量を算出し、出力操作量 (MV) に加算します。

正動作の場合、比例帯に対するリセットの割合で操作量を算出し、出力操作量 (MV) から減算します。

- ⑫ 先頭データレジスタ +33：目標値 (SP) 上昇率設定  
 ⑬ 先頭データレジスタ +34：目標値 (SP) 下降率設定

目標値 (SP) の急激な変化が起こった場合に、制御の目標値 (SP) を徐々に変化させる機能です。

目標値 (SP) が 1 分間に上昇 / 下降する値を設定します。

目標値 (SP) を変更したとき、変更前の目標値 (SP) から変更後の目標値 (SP) まで、設定された変化率 (°C / 分、°F / 分) で制御します。制御開始時は、測定値 (PV) から目標値 (SP) まで、設定された変化率 (°C / 分、°F / 分) で制御します。

定値制御では、測定値 (PV) が目標値 (SP) に到達するまでの温度勾配を設定したい場合に使用します。

目標値 (SP) 上昇率、下降率を 0 または 0.0 に設定すると、この機能は働きません。

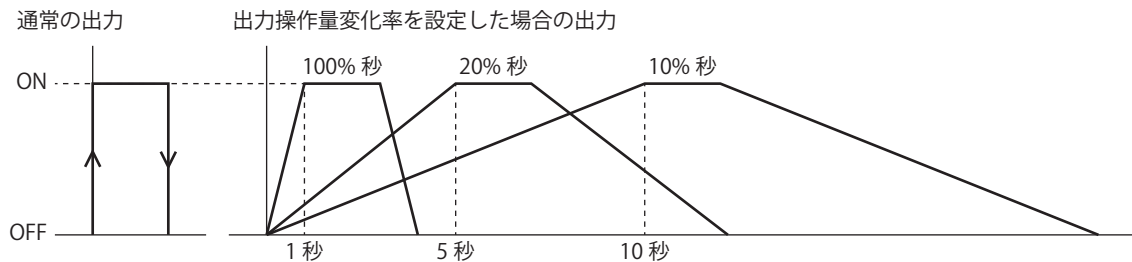
- ⑭ 先頭データレジスタ +32：出力操作量変化率設定

1 秒間に变化する出力操作量を出力操作量変化率といいます。

設定値を 0 にすると、この機能は働きません。

加熱制御において目標値 (SP) と測定値 (PV) の差が大きい場合、通常の出力は下図のように OFF から ON になりますが、出力操作量変化率を設定すると下図のように出力操作量 (MV) の変化率を変えることができます。

急激に通電すると切れてしまうような高温用ヒータ (モリブデン、タングステン、白金などを成分としたもので、約 1500 ~ 1800 °C で使用するもの) の制御に適しています。



- ⑮ 先頭データレジスタ +61：出力 ON/OFF 動作すきま設定

制御動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの幅を出力 ON/OFF 動作すきまといいます。

出力 ON/OFF 動作すきまを小さくすると、目標値 (SP) 付近のわずかな温度変化でも制御出力が ON/OFF します。

このため、出力リレーの寿命が短くなったり、接続された装置に悪影響を与えます。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま (ヒステリシス) を設けます。

出力 ON/OFF 動作すきまは、制御動作が ON/OFF 動作時 (比例項が 0 のとき) のみ設定できます。

- ⑯ 先頭データレジスタ +21：手動モード出力操作量設定

手動モード時の出力操作量 (MV) のことを手動モード出力操作量といいます。

手動モード時の出力操作量 (MV) を設定します。

- ⑰ 先頭データレジスタ +35：ループ異常警報時間設定

ループ異常警報は、以下の場合にヒータ、センサまたは操作端の異常と判断して警報出力する機能です。ループ異常警報を判断するための時間を設定します。

#### 制御方式が逆動作の場合

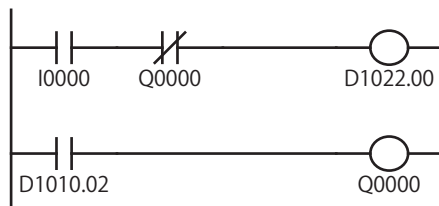
- 出力操作量 (MV) が 100% または出力操作量上限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値 (PV) がループ異常警報動作中の設定以上に上昇しない場合、警報出力を ON します。
- 出力操作量 (MV) が 0% または出力操作量下限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値 (PV) がループ異常警報動作中の設定以上に下降しない場合、警報出力を ON します。

#### 制御方式が正動作の場合

- 出力操作量 (MV) が 100% または出力操作量上限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値 (PV) がループ異常警報動作中の設定以上に下降しない場合、警報出力を ON します。
- 出力操作量 (MV) が 0% または出力操作量下限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値 (PV) がループ異常警報動作中の設定以上に上昇しない場合、警報出力を ON します。

ループ異常警報出力が発生しても温調モジュールは制御を続けます。制御を停止する場合はラダープログラムで対応する必要があります。

ラダープログラム例  
(先頭データレジスタを D1000 とします。)



外部入力I0がON のとき、CH0制御を制御許可にします。Q0 (CH0制御のループ異常警報出力) がONの時、制御禁止にします。

ループ異常警報が発生した場合、D1010.2 (ループ異常警報出力) がONして、Q0 をONします。

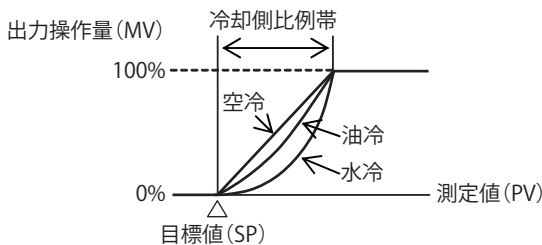
ループ異常警報時間値を 0 に設定すると、ループ異常警報は働きません。

⑱ 先頭データレジスタ +36：ループ異常警報動作幅設定

ループ異常警報を判断するための動作幅をループ異常警報動作巾といいます。  
設定値を 0 にすると、ループ異常警報は働きません。

⑲ 先頭データレジスタ +95：冷却方式選択

加熱・冷却制御が有効の場合に冷却する方式を冷却方式といいます。空冷、油冷、水冷から選択します。  
冷却側出力操作量 (MV) に対して、下図のような出力特性になります。  
空冷 (リニア特性)、油冷 (1.5 乗特性)、水冷 (2 乗特性)



⑳ 先頭データレジスタ +48：冷却側比例帯

加熱・冷却制御が有効の場合の冷却側の比例帯を冷却側比例帯といいます。  
加熱側比例帯に対しての倍率で設定します。

例) 加熱側比例帯が 10℃ の場合、冷却側比例帯の設定値を 2.0 とすると、冷却側比例帯は 20℃ となります。冷却側比例帯の設定値を 0.5 とすると、冷却側比例帯は 5℃ となります。

冷却側比例帯を 0 または 0.0 にした場合、冷却側は ON/OFF 動作になります。加熱側比例帯を 0 または 0.0 にした場合、加熱側、冷却側共に ON/OFF 動作になります。

㉑ 先頭データレジスタ +98：冷却側出力 ON/OFF 動作すきま設定

加熱・冷却制御が有効の場合に、冷却側制御動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの幅を冷却側出力 ON/OFF 動作すきまといいます。

冷却側出力 ON/OFF 動作すきまを小さくすると、目標値 (SP) 付近のわずかな温度変化でも冷却側制御出力が ON/OFF します。

このため、出力リレーの寿命が短くなったり、接続された装置に悪影響を与えます。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま (ヒステリシス) を設けます。

冷却側出力 ON/OFF 動作すきまは、冷却側制御動作が ON/OFF 動作時 (冷却側比例帯が 0 のとき) のみ設定できます。



⑳ 先頭データレジスタ +50：オーバーラップ/デッドバンド設定

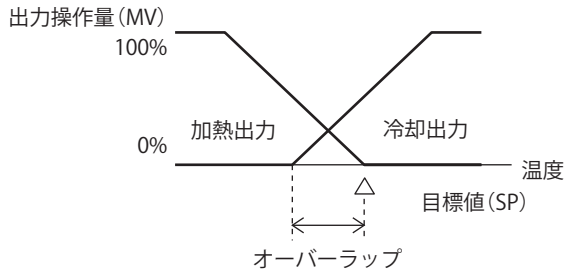
加熱・冷却制御が有効の場合、目標値（SP）を中心に加熱側と冷却側の出力が同時に出る領域をオーバーラップ、またどちらの出力も出ない領域をデッドバンドといいます。

設定値（> 0）でデッドバンド設定となり、設定値（< 0）でオーバーラップ設定となります。

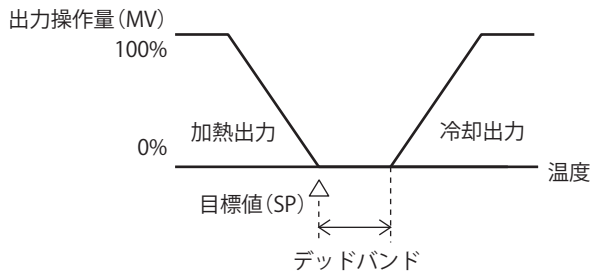
オーバーラップを設定すると、一時的に加熱と冷却の両方が行われる領域が生じ、エネルギー損失を生ずる事がありますが、制御精度の向上と応答を速める効果があります。

デッドバンドを設定すると、加熱も冷却も行われない領域が生じます。このデッドバンド内では制御精度と応答性が低下しますが、エネルギー損失を抑えることができます。

オーバーラップの場合の動作図



デッドバンドの場合の動作図

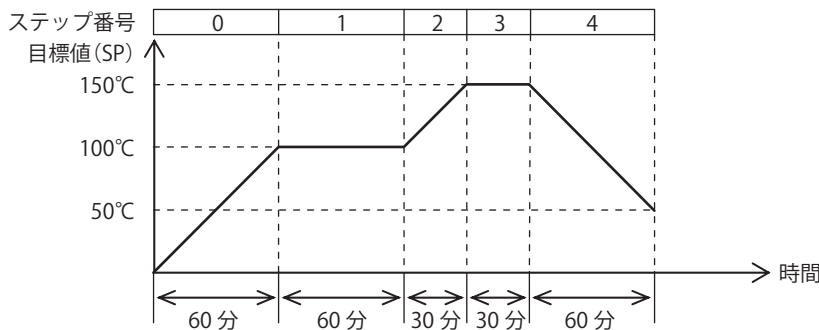


㉑ 先頭データレジスタ +91：プログラム制御モード開始方式

プログラム制御の開始方式をプログラム制御モード開始方式といい、以下から選択します。

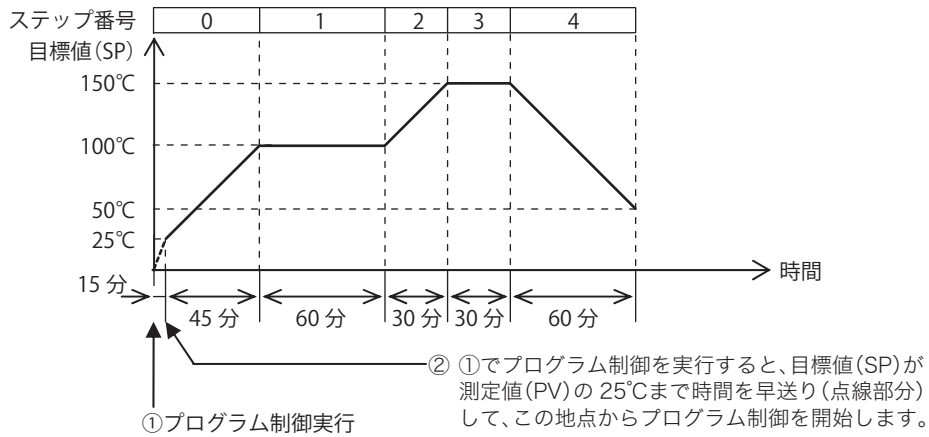
- PV スタート : プログラム制御開始時、目標値（SP）が測定値（PV）と等しくなるまで時間を早送りして、プログラム制御を開始する方式です。
- PVR スタート : プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続（リピート機能）を選択している場合に、プログラム制御の終了時点の測定値（PV）まで時間を早送りして、次のプログラム制御を開始する方式です。
- SP スタート : プログラム制御開始時、設定したプログラム制御開始時の目標値（SP）からプログラム制御を開始する方式です。

以下のようなプログラムを設定した場合の PV スタート、PVR スタート、SP スタートの動作について図示します。

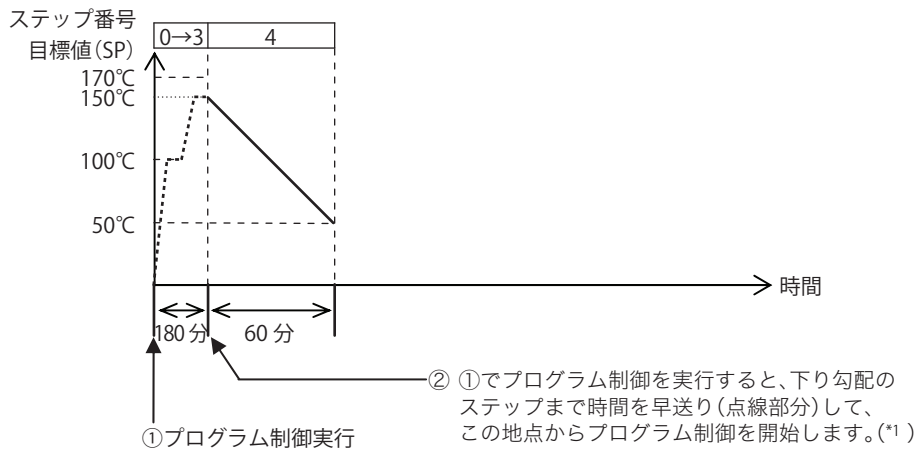




PV スタートの動作 (測定値 (PV) が 25 °C の場合)

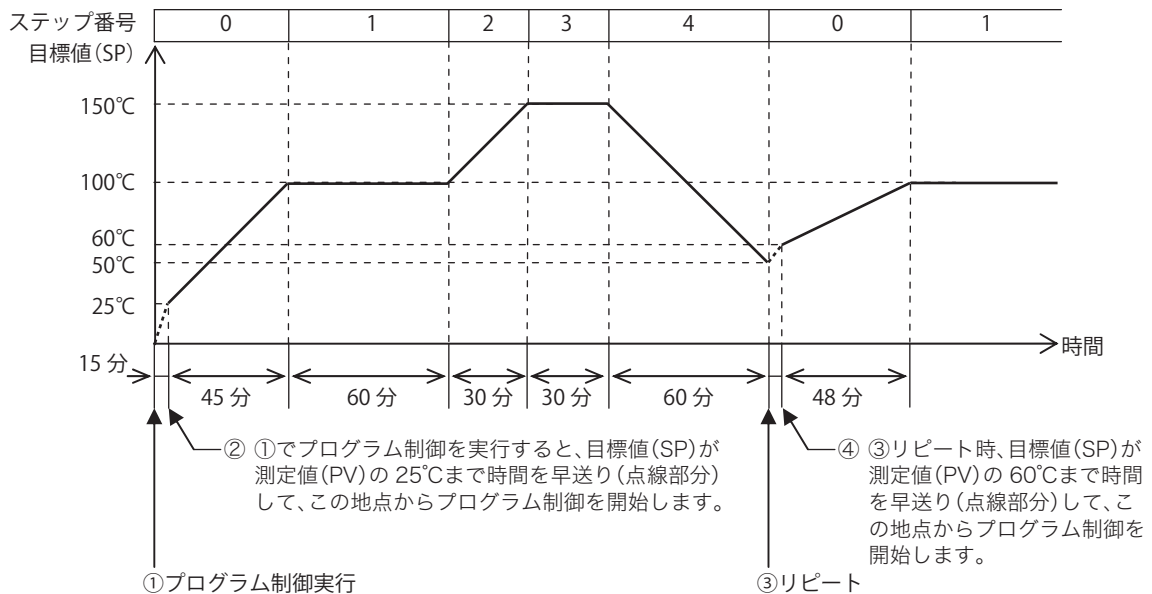


PV スタートの動作 (測定値 (PV) が 170 °C の場合)

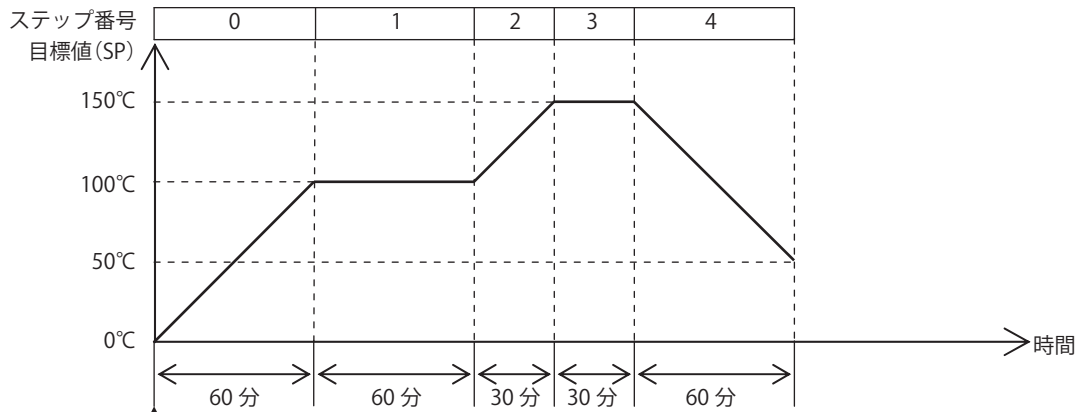


\*1 上記プログラム例でステップ4の目標値 (SP) が 0 °C、時間が 0 分の (下り勾配がない) 場合、ステップ3の最後まで時間を早送りして、プログラム制御を終了します。

PVR スタートの動作 (測定値 (PV) が 25 °C の場合)



SP スタートの動作（プログラム制御開始時の目標値（SP）が 0℃の場合）



① プログラム制御を実行すると、現在の測定値(PV)に関係なく、プログラム制御開始時の目標値(SP)0℃からプログラム制御を開始します。

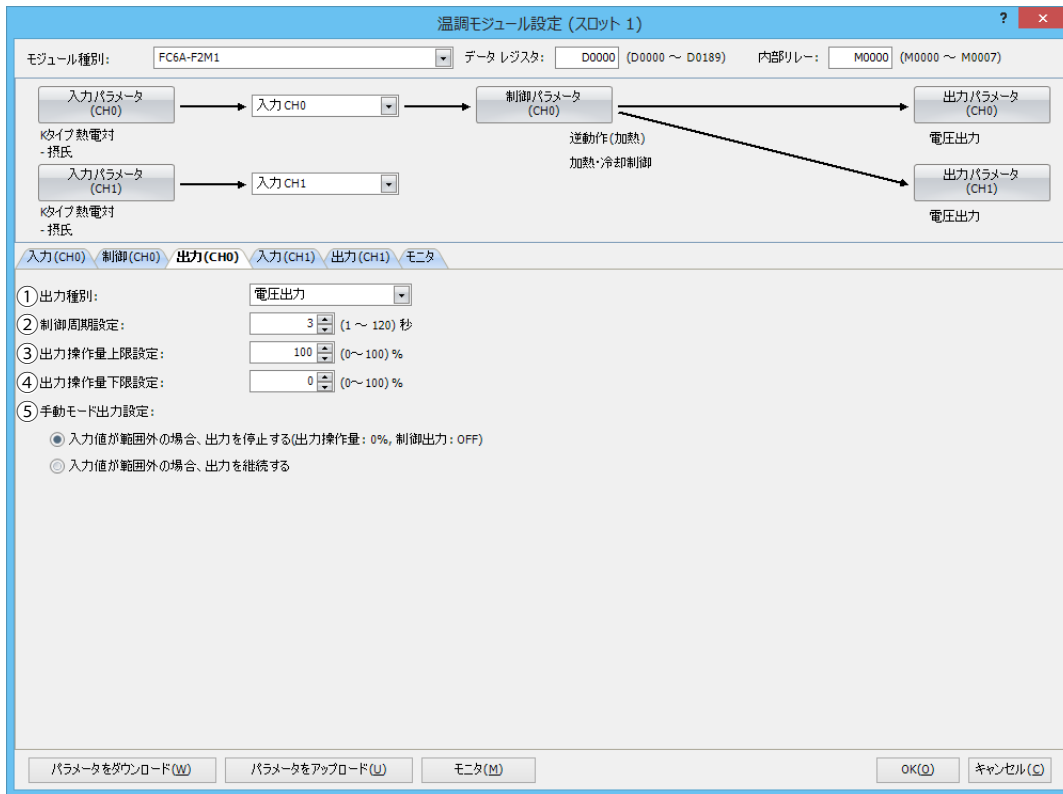
- ②④ 先頭データレジスタ +96：プログラム制御開始時の目標値（SP）  
プログラム制御を開始する際の目標値（SP）をプログラム制御開始時の目標値（SP）といいます。  
プログラム制御モード開始方式が SP スタートの場合、設定した値よりプログラム制御を開始します。
- ②⑤ 先頭データレジスタ +92：ステップ時間単位  
プログラム制御の進行時間の単位をステップ時間単位といいます。ステップ時間単位は分または秒から選択します。
- ②⑥ 先頭データレジスタ +93：プログラム制御終了時動作選択  
プログラム制御終了時の動作を選択します。ステップ0～ステップ9までのすべてのステップの実行を完了したとき、プログラム制御終了となります。各ステップは、ステップ毎に設定されたパラメータにしたがって処理されます。ステップ時間が0のステップも処理されます。  
たとえばステップ0～ステップ3のみを使用したい場合は、ステップ0～ステップ3にパラメータを設定し、ステップ4～ステップ9のステップ時間には0（デフォルト値）を設定してください。
- プログラム制御終了 : プログラム制御終了と同時にプログラムエンド出力ビットを ON し、保持します。  
このとき、温調モジュールはスタンバイ状態となります。  
プログラム制御実行/停止ビット（操作パラメータの Bit3）を OFF → ON すると、プログラム制御を再度実行できます。  
スタンバイ（プログラム制御実行待ち）中は、制御出力を OFF、状態フラグを OFF（ただし、オーバーレンジ、アンダーレンジ、プログラムエンド出力を除く）します。
- プログラム制御継続（リピート機能） : プログラム制御終了時、ステップ0に戻り、リピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行します。最後のプログラム制御のステップ9を実行後、プログラムエンド出力ビットを ON し、保持します。
- プログラム制御ホールド : プログラム制御終了時、ステップ9の最後の状態でプログラムをホールドします。  
このとき、プログラムエンド出力とホールド実行ビットを ON し、保持します。プログラムがホールドされている間は、ステップ9の目標値（SP）で定値制御を行います。  
ホールドしている状態で、アドバンス機能（操作パラメータの Bit6 を OFF → ON する）を実行するとステップ0からプログラム制御を再度実行します。このとき、プログラムエンド出力とホールド実行ビットは OFF となります。  
ホールドしている状態では、逆アドバンス機能（操作パラメータの Bit7 を OFF → ON する）は無効です。  
ホールドしているとき、ブロック 10～19 およびブロック 30～39 のパラメータを変更することができます。各ステップの目標値（SP）や時間を変更してプログラム制御を再実行できます。
- ②⑦ 先頭データレジスタ +97：リピート回数  
プログラム制御のステップ0～ステップ9を繰り返す回数をリピート回数といいます。データレジスタに保存された各ステップのパラメータを変更しながら、ステップ0～ステップ9を繰り返すことで10ステップ以上のステップを持つプログラム制御を行えます。

## 入力CH1 機能選択で、カスケード制御を選択した場合

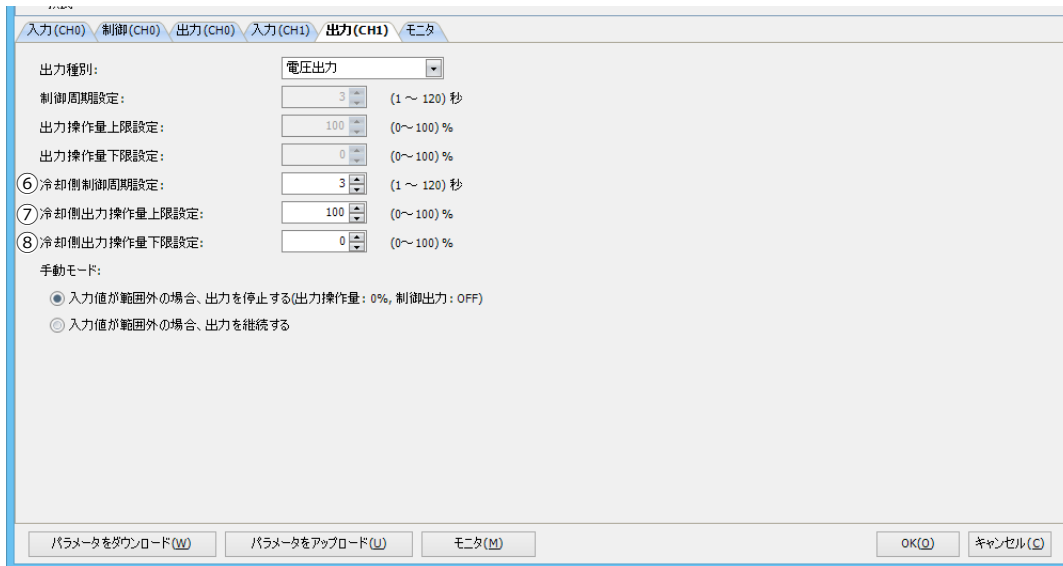
- ① 先頭データレジスタ +178：外部設定入力ニア変換最大値  
カスケード制御の外部設定入力ニア変換最大値を外部設定入力ニア変換最大値といいます。  
マスター（CH1 制御）の出力操作量（MV）（0～100%）が、スレーブ（CH0 制御）の目標値（SP）（外部設定入力ニア変換最小値～外部設定入力ニア変換最大値）に対応します。  
マスター（CH1 制御）の出力操作量（MV）が 100% のときの値を設定します。
- ② 先頭データレジスタ +179：外部設定入力ニア変換最小値  
カスケード制御の外部設定入力ニア変換最小値を外部設定入力ニア変換最小値といいます。  
マスター（CH1 制御）の出力操作量（MV）（0～100%）が、スレーブ（CH0 制御）の目標値（SP）（外部設定入力ニア変換最小値～外部設定入力ニア変換最大値）に対応します。  
マスター（CH1 制御）の出力操作量（MV）が 0% のときの値を設定します。

## 8. 出力パラメータ設定の詳細説明

ここでは、CH0 制御および CH1 制御の出力に関するパラメータの詳細について説明します。



### 加熱・冷却制御が有効の場合



CH0 制御の出力に関するパラメータについてのみ説明します。

加熱・冷却制御が有効の場合、CH1 制御の制御周期設定、出力操作量上限/下限設定が無効となり、代わりに⑤～⑦の項目が有効となります。

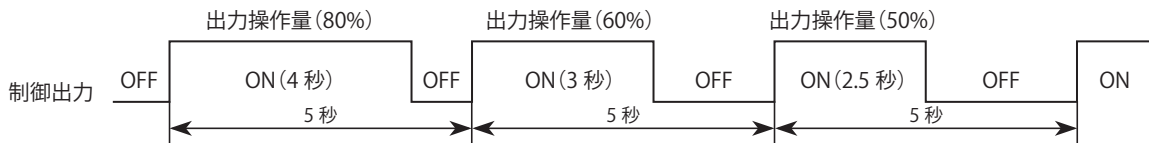
CH1 制御の出力に関するパラメータは、冷却側の設定項目以外、CH0 制御のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータで先頭データレジスタからの位置は CH0 と CH1 で異なります。

CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は、「第5章 ブロック 2、3：基本項目 (SHOT 動作)」(5-18 頁)、「第5章 ブロック 4、5：初期設定項目 (SHOT 動作)」(5-20 頁)を参照してください。

- ① 先頭データレジスタ +99：出力種別  
FC6A-F2M1 の場合、出力種別を選択します。  
電圧出力または電流出力を選択できます。
- 電圧出力                    : DC 12V±15%  
電流出力                    : DC 4 ~ 20mA
- ② 先頭データレジスタ +30：制御周期設定  
PID 制御で算出した操作量にしたがって制御出力を ON/OFF する周期を制御周期といいます。制御周期に対する ON パルス幅は PID 制御で算出した操作量にしたがって変化します。  
加熱・冷却制御が有効の場合、制御周期は加熱側制御周期となります。  
出力種別が電流出力の場合、制御周期設定は無効です。

制御周期 5 秒の場合



- ③ 先頭データレジスタ +46：出力操作量上限設定  
出力操作量 (MV) の上限値を出力操作量上限といいます。  
出力操作量 (MV) を抑制したい場合に使用します。
- 例) 出力操作量上限設定を 80% に設定して制御を行った場合、出力操作量 (MV) が 100% のときでも上限値の 80% を出力します。
- ④ 先頭データレジスタ +47：出力操作量下限設定  
出力操作量 (MV) の下限値を出力操作量下限といいます。
- 例) 出力操作量下限設定を 20% に設定して制御を行った場合、出力操作量 (MV) が 0% のときでも下限値の 20% を出力します。
- ⑤ 先頭データレジスタ +22 (Bit9)：手動モード出力設定  
手動モードかつ PID 制御の入力 (測定値) が範囲外の場合の出力を選択します。  
“入力値が範囲外の場合、出力を停止する (出力操作量: 0%, 制御出力: OFF)” の場合、出力操作量が 0%、制御出力が OFF となります。  
“入力値が範囲外の場合、出力を継続する” の場合、手動モード出力操作量を出力し、制御出力は手動モード出力操作量に応じて ON/OFF します。
- ⑥ 先頭データレジスタ +49：冷却側制御周期設定  
加熱・冷却制御が有効の場合、冷却側の制御周期を冷却側制御周期といいます。  
冷却側制御周期は、冷却側出力操作量 (MV) にしたがって冷却側制御出力を ON/OFF する周期です。
- ⑦ 先頭データレジスタ +51：冷却側出力操作量上限設定  
冷却側出力操作量 (MV) の上限値を冷却側出力操作量上限といいます。  
出力操作量 (MV) を抑制したい場合に使用します。
- 例) 冷却側出力操作量上限設定を 80% に設定して制御を行った場合、冷却側出力操作量 (MV) が 100% のときでも上限値の 80% を出力します。
- ⑧ 先頭データレジスタ +52：冷却側出力操作量下限設定  
冷却側出力操作量 (MV) の下限値を冷却側出力操作量下限といいます。
- 例) 冷却側出力操作量下限設定を 20% に設定して制御を行った場合、冷却側出力操作量 (MV) が 0% のときでも下限値の 20% を出力します。

## 9. プログラムパラメータ設定の詳細説明

ここでは、CH0 制御および CH1 制御のプログラム制御に関するパラメータの詳細について説明します。

	範囲	ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9
①	目標値(SP) (-200~1370) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
②	時間 (0~6000) 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③	ウエイト値 (0~100) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
④	比例帯 (0~10000) °C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
⑤	積分時間 (0~10000) 秒	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
⑥	微分時間 (0~10000) 秒	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
⑦	ARW設定 (0~100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
⑧	出力操作量変化率設定 (0~100) %/秒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑨	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑩	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑪	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑫	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑬	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑭	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑮	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑯	警報値設定値 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑰	出力操作量上限設定 (0~100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
⑱	出力操作量下限設定 (0~100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑲	淨制御比例帯 (0.0~10.0) 倍	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
⑳	オーバーラップデッドバンド設定 (-200.0~200.0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CH0 制御のステップ 0 のパラメータについてのみ説明します。

ステップ 1～ステップ 9 のパラメータおよび CH1 制御のステップ 0～ステップ 9 のパラメータは、CH0 制御のステップ 0 のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータで先頭データレジスタからの位置は各ステップおよび CH0 と CH1 で異なります。ステップ 1～ステップ 9 のパラメータおよび CH1 制御のステップ 0～ステップ 9 の先頭データレジスタからの位置の詳細は、「第 5 章 ブロック 10～19：プログラム (CH0) 項目 (SHOT 動作)」(5-23 頁)～「第 5 章 ブロック 30～39：プログラム (CH1) 項目 (SHOT 動作)」(5-25 頁)を参照してください。

### ① 先頭データレジスタ +180：目標値 (SP)

各ステップ終了時の目標値 (SP) を各ステップの目標値 (SP) といいます。

以下の範囲で任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合                   ： 目標値 (SP) 下限 ≤ 目標値 (SP) ≤ 目標値 (SP) 上限  
電圧、電流入力の場合                       ： リニア変換最小値 ≤ 目標値 (SP) ≤ リニア変換最大値

### ② 先頭データレジスタ +181：時間

各ステップの工程時間を (ステップ) 時間といいます。

目標値 (SP) を 500 °C、時間を 30 分と設定した場合、30 分で目標値 (SP) 500 °C になるように制御を行います。

プログラム制御モード開始方式選択で、PV スタート /PVR スタートを選択した場合、目標値 (SP) が測定値 (PV) と等しくなるまで時間を早送りしてプログラム制御を開始し、ステップの終了時に目標値 (SP) が 500 °C になるように制御を行います。プログラム制御モード開始方式選択で、SP スタートを選択した場合、プログラム制御開始時の目標値 (SP) から 500 °C になるように制御を行います。

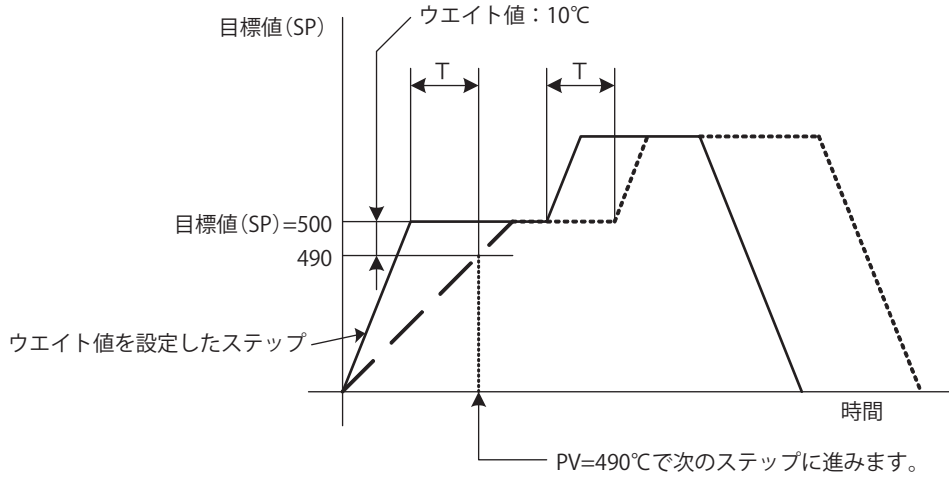
プログラム制御モード開始方式の詳細は、「③ 先頭データレジスタ +91：プログラム制御モード開始方式」(6-42 頁)を参照してください。

## ③ 先頭データレジスタ +182：ウエイト値設定

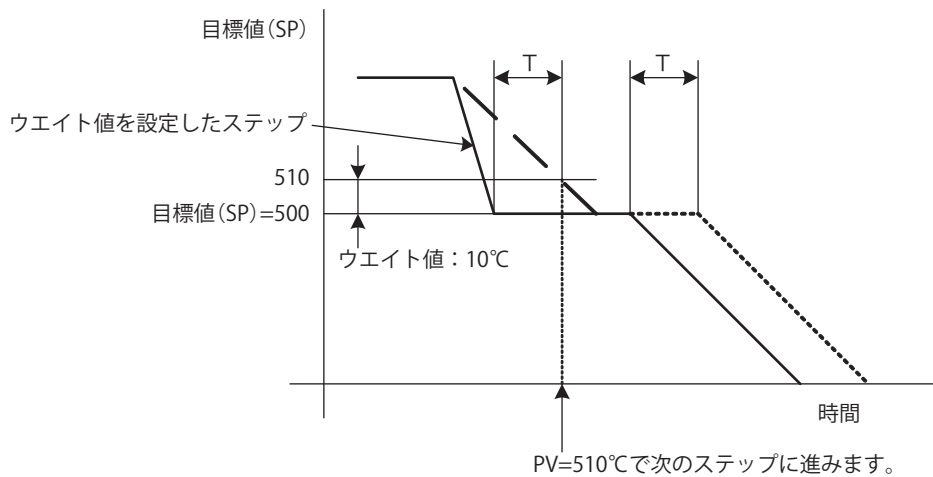
プログラム制御実行中に、ステップが終了する場合、(測定値 (PV) と目標値 (SP) の偏差)  $\leq$  ウエイト値になるまで、次のステップに進まない機能です。

測定値 (PV) が “目標値 (SP) - ウエイト値  $\leq$  測定値 (PV)  $\leq$  目標値 (SP) + ウエイト値” になると、ウエイト機能が働かず、次のステップに進みます。

- ・プログラム・パターンが上がり勾配の場合



- ・プログラム・パターンが下がり勾配の場合



- : プログラム・パターン
- - - - - : PV
- ..... : ウエイト機能により、T時間遅れたプログラム・パターン

## ウエイト機能の解除方法

操作パラメータのアドバンス実行ビット (Bit6) を OFF  $\rightarrow$  ON することでウエイト機能を解除することができます。

## ④ 先頭データレジスタ +183：比例項

比例動作を行う領域を決定する機能です。比例動作は、目標値 (SP) と測定値 (PV) との偏差に比例して出力が変化する動作です。比例項選択で選択した比例帯または比例ゲインの設定値を設定します。

加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側比例帯となります。

設定値を 0、0.0 または 0.00 にすると ON/OFF 動作になります。

比例帯を大きく (比例ゲインを小さく) した場合、目標値 (SP) よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバーシュートやハンチングは少なくなります。測定値 (PV) が目標値 (SP) に昇温するまでに時間がかかり、また目標値 (SP) と測定値 (PV) のオフセットも大きくなります。

比例帯を小さく (比例ゲインを大きく) した場合、目標値 (SP) 付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値 (PV) が目標値 (SP) に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなります。ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な比例帯 / 比例ゲインを自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では比例帯 / 比例ゲインを設定する必要はありません。

## ⑤ 先頭データレジスタ +184：積分時間

積分時間は積分動作による操作量を決定する係数です。比例動作だけでは制御が安定しても、オフセットが生じます。オフセットを修正するために、積分動作が必要となります。

設定値を 0 にすると、積分動作は働きません。

積分時間が小さすぎると積分動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。

逆に積分時間が大きすぎると積分動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な積分時間を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では積分時間を設定する必要はありません。

## ⑥ 先頭データレジスタ +185：微分時間

微分時間は微分動作による操作量を決定する係数です。目標値 (SP) を変更した場合や外乱により目標値 (SP) と測定値 (PV) の差が大きくなった場合、操作量を大きくして速やかに測定値 (PV) を目標値 (SP) に近づけるための操作を微分動作といいます。設定値を 0 にすると、微分動作は働きません。

微分時間を小さくすると、微分動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが弱くなるため、目標値 (SP) までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバーシュートが起きやすくなります。微分時間を大きくすると、微分動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが強くなるため、目標値 (SP) までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバーシュートが起きにくくなります。オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な微分時間を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では微分時間を設定する必要はありません。

## ⑦ 先頭データレジスタ +186：ARW 設定

制御開始時には、大きな偏差 (目標値 (SP) と測定値 (PV) の差) があり、積分動作は測定値 (PV) が目標値 (SP) に達するまで一定方向に働き続けます。その結果、積分量が過大になりオーバーシュートが発生します。ARW (アンチリセット・ワインドアップ) はこのオーバーシュートを防止する機能です。

ARW を設定して積分動作をする領域を制限することでオーバーシュートを抑制できます。

0% 設定時、積分動作領域が最小の設定でオーバーシュート抑制が最大になります。

50% 設定時、積分動作領域が中の設定でオーバーシュート抑制が中になります。

100% 設定時、積分動作領域が最大の設定でオーバーシュート抑制が最小になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な ARW 値を自動で設定できます。オートチューニング機能を使用する場合、WindLDR では ARW を設定する必要はありません。



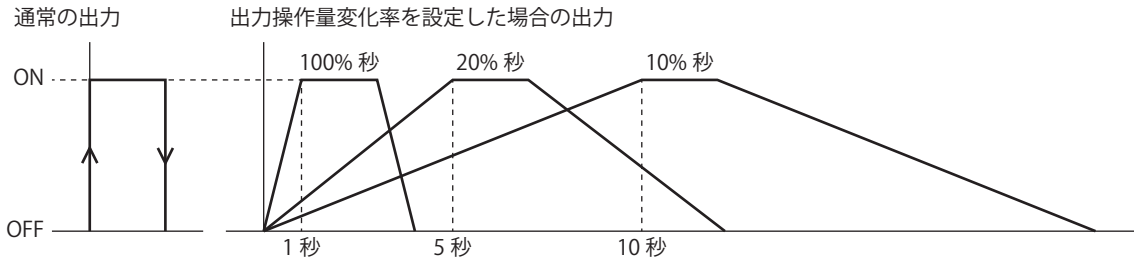
⑧ 先頭データレジスタ +187：出力操作量変化率設定

1秒間に变化する出力操作量を出力操作量変化率といいます。

設定値を0にすると、この機能は働きません。

加熱制御において目標値（SP）と測定値（PV）の差が大きい場合、通常の出力は下図のようにOFFからONになりますが、出力操作量変化率を設定すると下図のように出力操作量（MV）の変化率を変えることができます。

急激に通電すると切れてしまうような高温用ヒータ（モリブデン、タングステン、白金などを成分としたもので、約1500～1800℃で使用するもの）の制御に適しています。



- ⑨ 先頭データレジスタ +188：警報 1 設定値
- ⑩ 先頭データレジスタ +189：警報 2 設定値
- ⑪ 先頭データレジスタ +190：警報 3 設定値
- ⑫ 先頭データレジスタ +191：警報 4 設定値
- ⑬ 先頭データレジスタ +192：警報 5 設定値
- ⑭ 先頭データレジスタ +193：警報 6 設定値
- ⑮ 先頭データレジスタ +194：警報 7 設定値
- ⑯ 先頭データレジスタ +195：警報 8 設定値

温調モジュールが測定値（PV）と比較して、警報動作を行う警報点を警報設定値といいます。警報には、偏差警報と絶対値警報の2種類があります。偏差警報とは、警報設定値の指定方法で、温調モジュールの目標値（SP）を中心とし、その値からのへだたり（偏差）の値を警報設定値とする警報です。

絶対値警報とは、警報設定値の指定方法で、温調モジュールの目標値（SP）にかかわらず、警報動作を行う温度を警報設定値とする警報です。

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
偏差警報	上下限範囲警報	目標値（SP）からの偏差を警報設定値とします。	測定値（PV）が範囲を超えると、警報出力がOFFします。
	上限警報 下限警報 上下限警報 待機付上限警報 待機付下限警報 待機付上下限警報		測定値（PV）が範囲を超えると、警報出力がONします。
絶対値警報	絶対値上限警報 絶対値下限警報	警報の動作点を警報設定値とします。	測定値（PV）が設定値を超えると、警報出力がONします。

警報設定値を0または0.0に設定すると、警報動作は働きません。（絶対値上限警報、絶対値下限警報は除く）

⑰ 先頭データレジスタ +197：出力操作量上限設定

出力操作量（MV）の上限値を出力操作量上限といいます。

出力操作量（MV）を抑制したい場合に使用します。

例) 出力操作量上限設定を80%に設定して制御を行った場合、出力操作量（MV）が100%のときでも上限値の80%を出力します。

⑱ 先頭データレジスタ +198：出力操作量下限設定

出力操作量（MV）の下限値を出力操作量下限といいます。

例) 出力操作量下限設定を20%に設定して制御を行った場合、出力操作量（MV）が0%のときでも下限値の20%を出力します。

⑩ 先頭データレジスタ +199：冷却側比例帯設定

加熱・冷却制御が有効の場合に冷却側の比例帯を冷却側比例帯といいます。  
加熱側比例帯に対しての倍率で設定します。

例) 加熱側比例帯が 10℃の場合、冷却側比例帯の設定値を 2.0 とすると、冷却側比例帯は 20℃となります。冷却側比例帯の設定値を 0.5 とすると、冷却側比例帯は 5℃となります。

冷却側比例帯を 0 または 0.0 にした場合、冷却側は ON/OFF 動作になります。加熱側比例帯を 0 または 0.0 にした場合、加熱側、冷却側共に ON/OFF 動作になります。

⑪ 先頭データレジスタ +200：オーバーラップ/デッドバンド設定

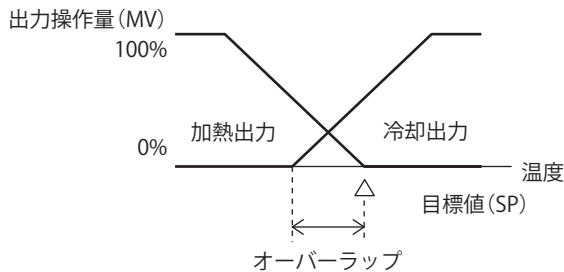
加熱・冷却制御が有効の場合、目標値 (SP) を中心に加熱側と冷却側の出力が同時に出る領域をオーバーラップ、またどちらの出力も出ない領域をデッドバンドといいます。

設定値 (> 0) でデッドバンド設定となり、設定値 (< 0) でオーバーラップ設定となります。

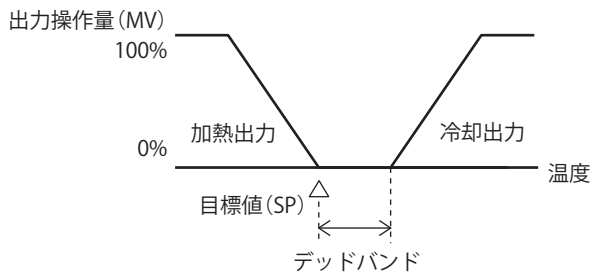
オーバーラップを設定すると、一時的に加熱と冷却の両方が行われる領域が生じ、エネルギー損失を生ずる事がありますが、制御精度の向上と応答を速める効果があります。

デッドバンドを設定すると、加熱も冷却も行われない領域が生じます。(デッドバンド内では制御が不安定になります。)

オーバーラップの場合の動作図



デッドバンドの場合の動作図



## モニタ画面説明

ここでは、温調モジュールをモニタするためのモニタ画面の詳細について説明します。

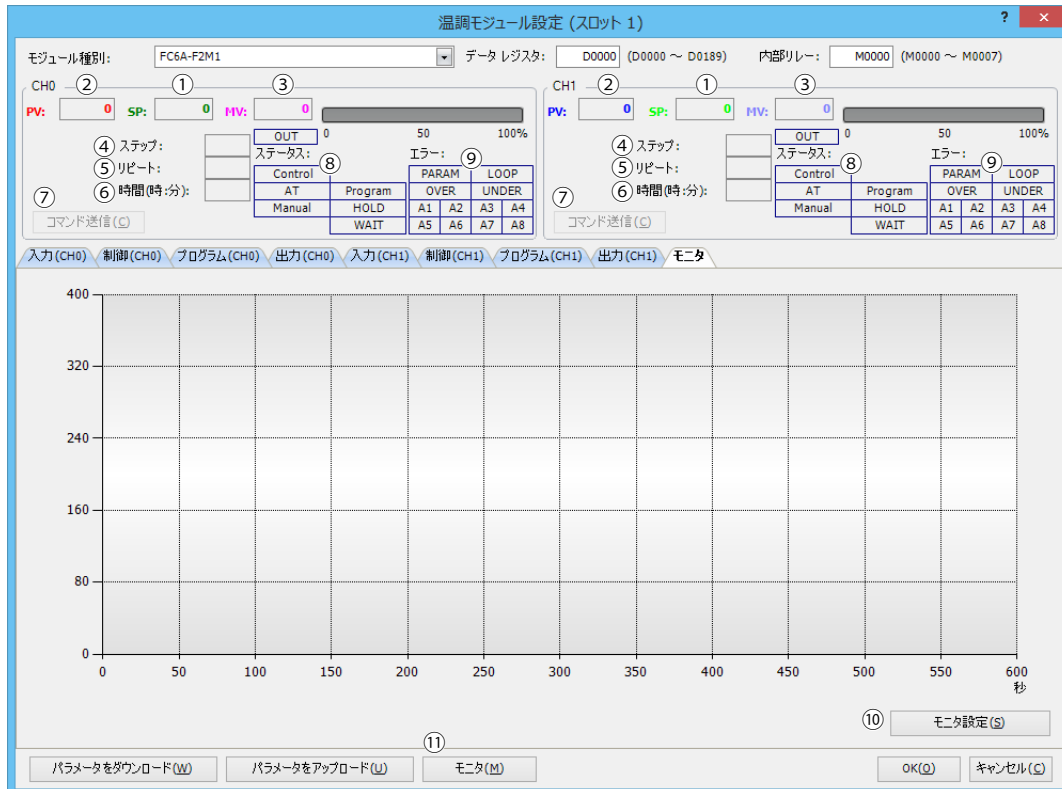
### モニタ画面で温調モジュールのモニタを行う手順

モニタ画面で温調モジュールの状態をモニタすることができます。

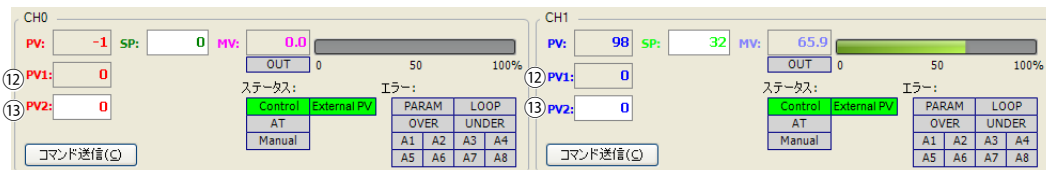
温調モジュール設定画面の「モニタ」タブをクリックすると、モニタ画面を表示します。

### モニタ画面の説明

外部 PV モードが無効の場合



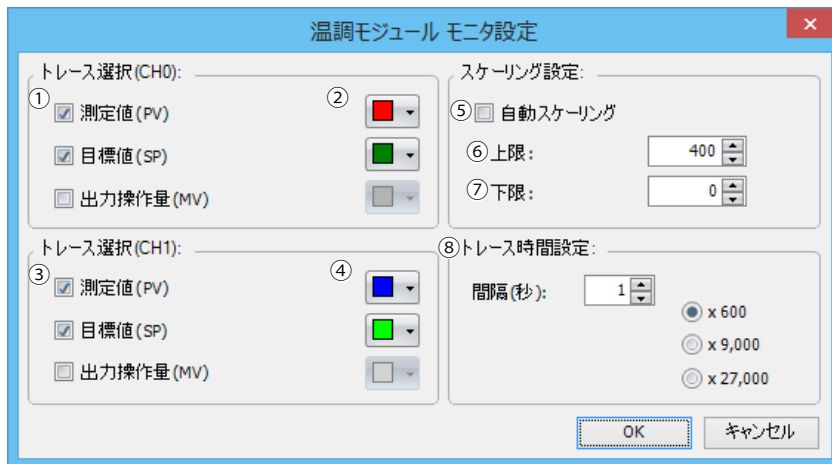
外部 PV モードが有効の場合



- ① CH0/CH1 : SP  
CH0 制御および CH1 制御の目標値 (SP) を表示します。  
また、直接入力することにより、目標値 (SP) を変更することができます。
- ② CH0/CH1 : PV  
CH0 制御および CH1 制御の測定値 (PV) を表示します。
- ③ CH0/CH1 : MV, OUT  
CH0 制御および CH1 制御の出力操作量 (MV) を数値およびバーグラフで表示します。  
出力 ON 時、OUT 表示が緑色になります。

- ④ CH0/CH1：ステップ  
CH0 制御および CH1 制御がプログラム制御時、実行中ステップ番号（0～9）を表示します。
- ⑤ CH0/CH1：リピート  
CH0 制御および CH1 制御がプログラム制御時、リピート回数を表示します。
- ⑥ CH0/CH1：時間（時：分）  
CH0 制御および CH1 制御がプログラム制御時、実行中ステップの残り時間を表示します。
- ⑦ CH0/CH1：コマンド送信
- |               |   |
|---------------|---|
| 制御            | ： 制御許可、制御禁止コマンドを送信します。                                      |
| AT/オートリセット    | ： AT/オートリセット実行、AT停止コマンドを送信します。                              |
| マニュアルモード      | ： 手動モード有効、自動モード有効コマンドを送信します。                                |
| 外部設定入力（CH0のみ） | ： 外部SP入力有効、外部SP入力無効コマンドを送信します。                              |
| プログラム制御       | ： 実行、停止、アドバンス実行、逆アドバンス実行、プログラムホールド実行、プログラムホールド解除コマンドを実行します。 |
| 外部PVモード       | ： 外部PVモード有効、外部PVモード無効コマンドを送信します。                            |
- ⑧ CH0/CH1：ステータス
- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Control             | ： 制御時、表示が緑色になります。          |
| AT                  | ： AT時、表示が緑色になります。          |
| Manual              | ： 手動制御時、表示が緑色になります。        |
| External SP（CH0のみ）  | ： 外部設定入力時、表示が緑色になります。      |
| Program（プログラム制御時のみ） | ： プログラム制御時、表示が緑色になります。     |
| HOLD（プログラム制御時のみ）    | ： プログラム制御ホールド時、表示が緑色になります。 |
| WAIT（プログラム制御時のみ）    | ： プログラム制御ウエイト時、表示が緑色になります。 |
| External PV         | ： 外部PVモード有効時、表示が緑色になります。   |
- ⑨ CH0/CH1：エラー
- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| PARAM | ： パラメータ範囲エラー時、表示が緑色になります。  |
| LOOP  | ： ループ異常警報 ON 時、表示が赤色になります。 |
| UP    | ： オーバーレンジ時、表示が緑色になります。     |
| DOWN  | ： アンダーレンジ時、表示が緑色になります。     |
| A1～A8 | ： 警報1～警報8 ON 時、表示が赤色になります。 |
- ⑩ モニタ設定ボタン  
クリックすると、モニタ設定画面を開きます。
- ⑪ モニタ開始ボタン  
クリックすると、モニタおよびトレースを開始します。
- ⑫ CH0/CH1 現在の小数点付き測定値（PV1）  
外部PVモード（CH0/CH1）有効時、CH0 制御および CH1 制御の現在の小数点付き測定値（PV1）を表示します。
- ⑬ CH0/CH1 外部PVモード用測定値（PV2）  
外部PVモード（CH0/CH1）有効時、CH0 制御および CH1 制御の外部PVモード用測定値（PV2）を表示します。

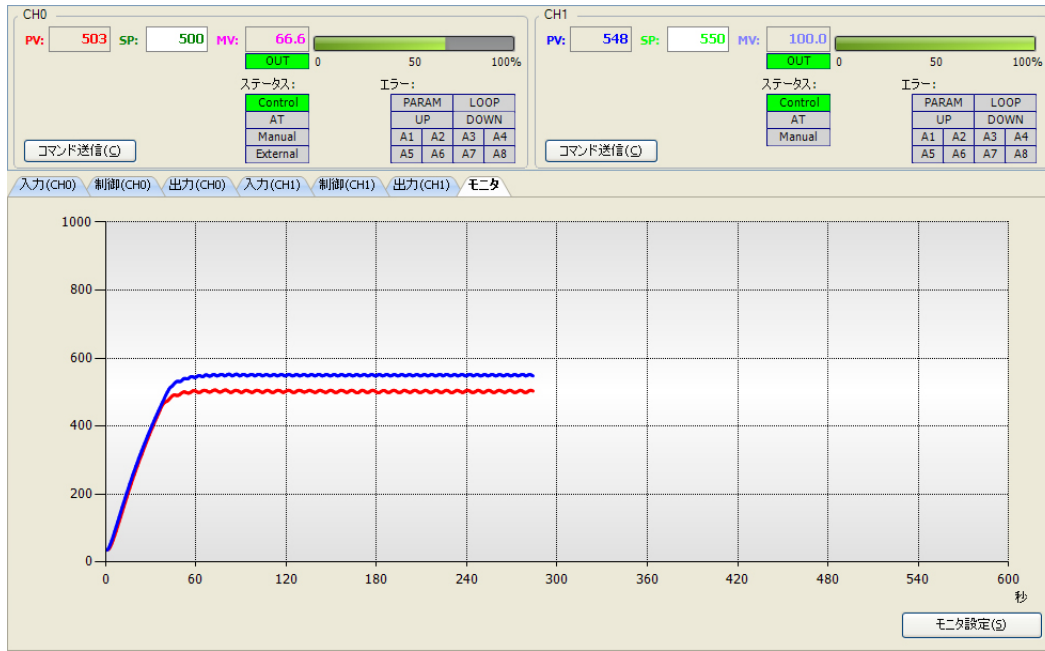
## モニタ設定画面の説明



- ① CH0：トレース項目選択  
トレースする項目をチェックします。  
すべてのチェックを外すと、モニタのみでトレースは行いません。
- ② CH0：トレース色選択  
トレースする項目の色を選択します。
- ③ CH1：トレース項目選択  
トレースする項目をチェックします。  
すべてのチェックを外すと、モニタのみでトレースは行いません。
- ④ CH1：トレース色選択  
トレースする項目の色を選択します。
- ⑤ スケール設定 自動スケール  
チェックすると、測定値 (PV)、目標値 (SP) または出力操作量 (MV) に応じて、自動的にスケールしてトレースを行います。
- ⑥ スケール設定：上限  
トレースのスケール上限を設定します。
- ⑦ スケール設定：下限  
トレースのスケール下限を設定します。
- ⑧ トレース時間設定
 

間隔	： トレースを行う時間間隔を設定します。 1～60 秒
×600	： 間隔 ×600 = トレース範囲となります。 ： 例 間隔が 1 秒の場合、600 秒となります。トレースが右端に到達すると、トレースデータの前半の半分をクリアし、継続してトレースを行います。
×9000	： 間隔 ×9000 = トレース終了時間となります。 ： 例 間隔が 1 秒の場合、9000 秒となり、150 分後にトレースを終了します。
×27000	： 間隔 ×27000 = トレース終了時間となります。 ： 例 間隔が 1 秒の場合、27000 秒となり、450 分後にトレースを終了します。

## モニタ画面例



# 第7章 アプリケーション例

この章では、温調モジュールのアプリケーション例について説明します。

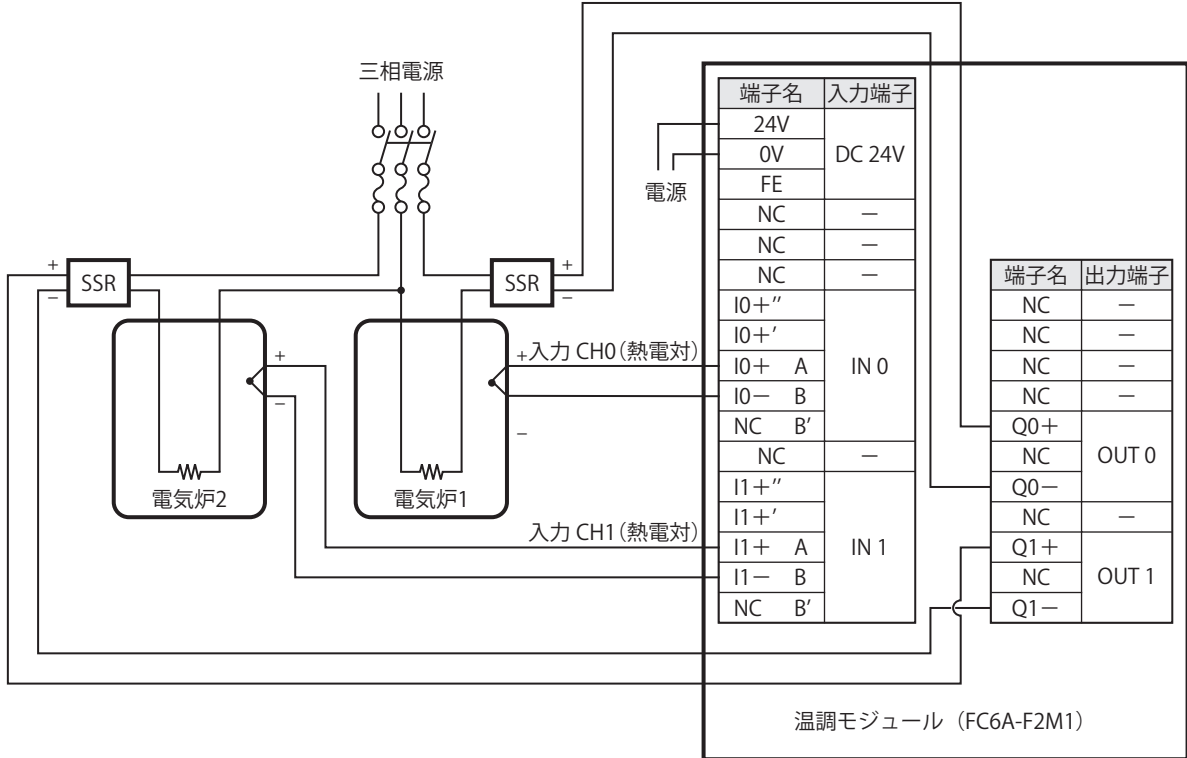
## アプリケーション例 1

次のシステムで、CH0 制御の目標値 (SP) を 200 °C、CH1 制御の目標値 (SP) を 210 °C として、電気炉の温度制御を行うアプリケーション例について説明します。

- 温調モジュールに入力される温度データを基に PID 制御を行い、求められた出力操作量 (MV) に応じて制御出力を ON/OFF します。
- PID パラメータ (比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間および ARW) は、オートチューニング (AT) を実行して自動的に決定します。
- CH0 制御の測定値 (PV) が 205 °C 以上になった場合、上限警報出力 (Q0) を ON し、制御を停止します。  
CH1 制御の測定値 (PV) が 215 °C 以上になった場合、上限警報出力 (Q1) を ON し、制御を停止します。

### システム構成および配線

FC6A-F2M1 (無接点電圧出力 (SSR 駆動用) / 電流出力タイプ) の配線例



## 温調モジュールのパラメータ設定

温調モジュールのパラメータ設定は、モジュール構成エディタおよび [温調モジュール設定] ダイアログボックスで行います。設定手順を、下記設定例で説明します。

### パラメータ設定例

モジュール台数	: 1 台
スロット番号	: スロット 1
モジュール種別	: FC6A-F2M1
データレジスタ	: D1000
内部リレー	: M1000
入出力機能	: 2 チャンネル温調モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	Kタイプ熱電対 (-200~+1370) °C	Kタイプ熱電対 (-200~+1370) °C
出力	無接点電圧出力 (SSR駆動用)	無接点電圧出力 (SSR駆動用)
警報1動作	上限警報	上限警報
警報1設定	5°C	5°C
目標値	200°C	210°C
制御動作	PID動作 (AT実行により、P,I,DおよびARW各値を自動設定します)	PID動作 (AT実行により、P,I,DおよびARW各値を自動設定します)
ATバイアス値	20°C	20°C

### パラメータ設定手順

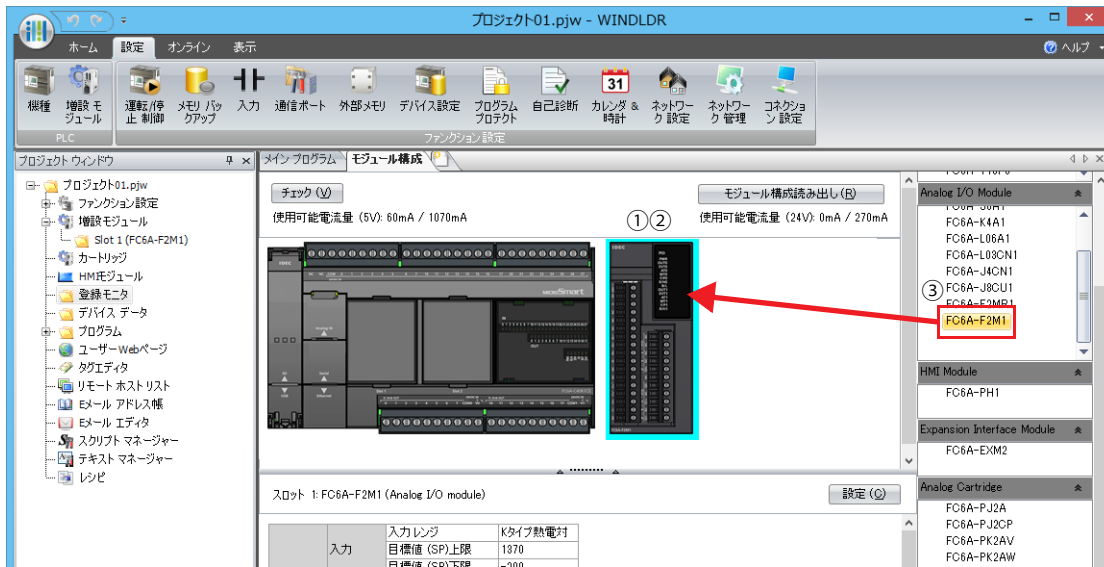
#### 1. モジュール構成エディタ

WindLDR のメニューバー上にある [設定] タブの [PLC] で [増設モジュール] をクリックし、モジュール構成エディタを起動します。

増設モジュール/カートリッジ一覧から挿入する増設モジュールまたはカートリッジを選択し、モジュール構成エリアにドラッグ & ドロップします。

[設定] ボタンをクリックし、[温調モジュール設定] ダイアログボックスを開きます。

#### モジュール構成エディタ

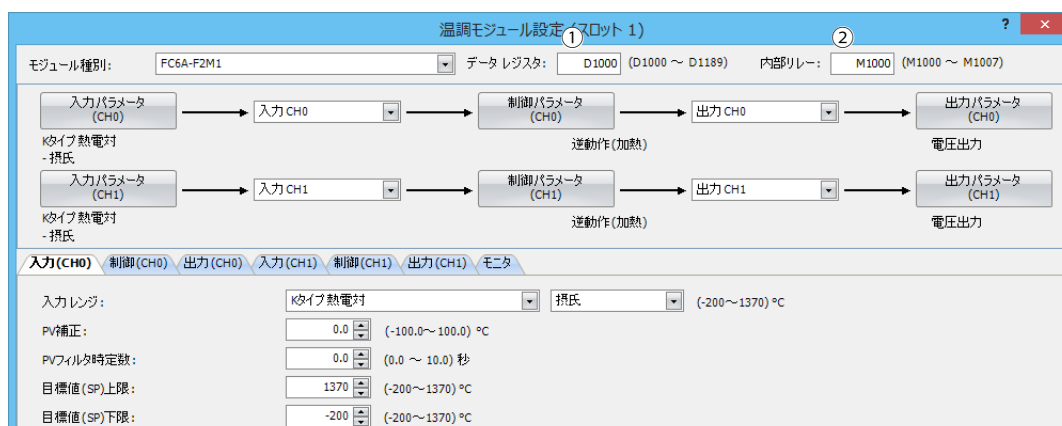


項目	設定
① モジュール台数	1
② スロット番号	スロット1
③ モジュール種別	FC6A-F2M1



2. [温調モジュール設定] ダイアログボックス  
制御レジスタ（データレジスタ）および制御リレー（内部リレー）を設定します。

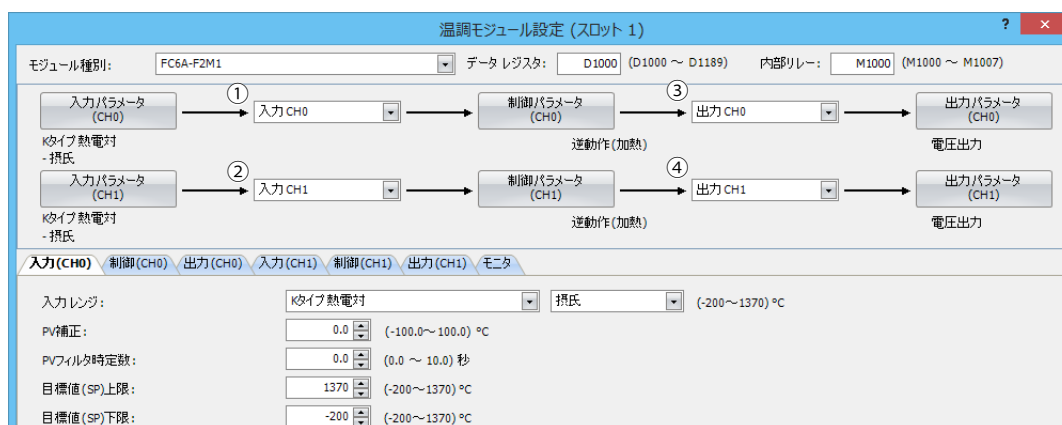
[温調モジュール設定] ダイアログボックス



	項目	設定
①	データレジスタ	D1000
②	内部リレー	M1000

3. 入出力機能選択  
[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入出力機能を選択します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス（入出力機能選択）



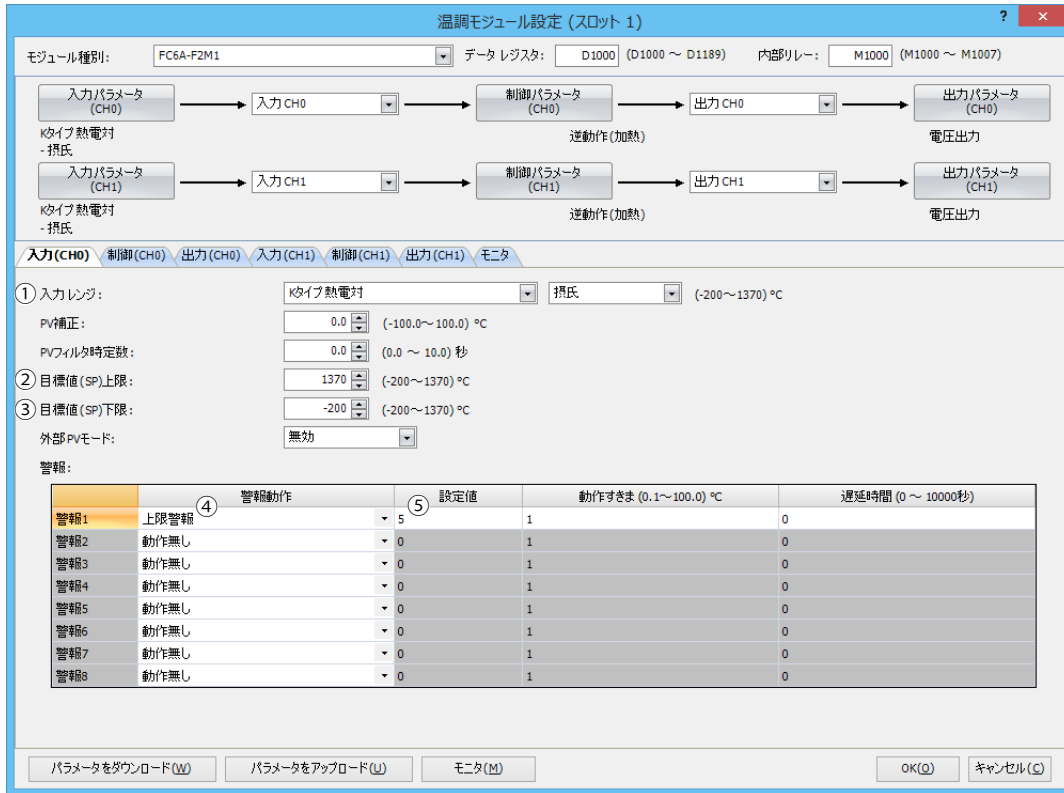
	項目	設定
①	入力CH0機能	入力CH0
②	入力CH1機能	入力CH1
③	出力CH0機能	出力CH0
④	出力CH1機能	出力CH1

4. 入力 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入力 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[入力パラメータ (CH0)] ボタンまたは [入力 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定)



	項目	設定
①	入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
②	目標値 (SP) 上限	1370°C
③	目標値 (SP) 下限	-200°C
④	警報1動作選択	上限警報
⑤	警報1設定	5°C

5. 制御 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで制御 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[制御パラメータ (CH0)] ボタンまたは [制御 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定)

	項目	設定
①	目標値 (SP)	200°C
②	ATバイアス設定	20°C

6. 入力 CH1 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入力 CH1 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH1 パラメータ設定) を表示するには、[入力パラメータ (CH1)] ボタンまたは [入力 (CH1)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH1 パラメータ設定)

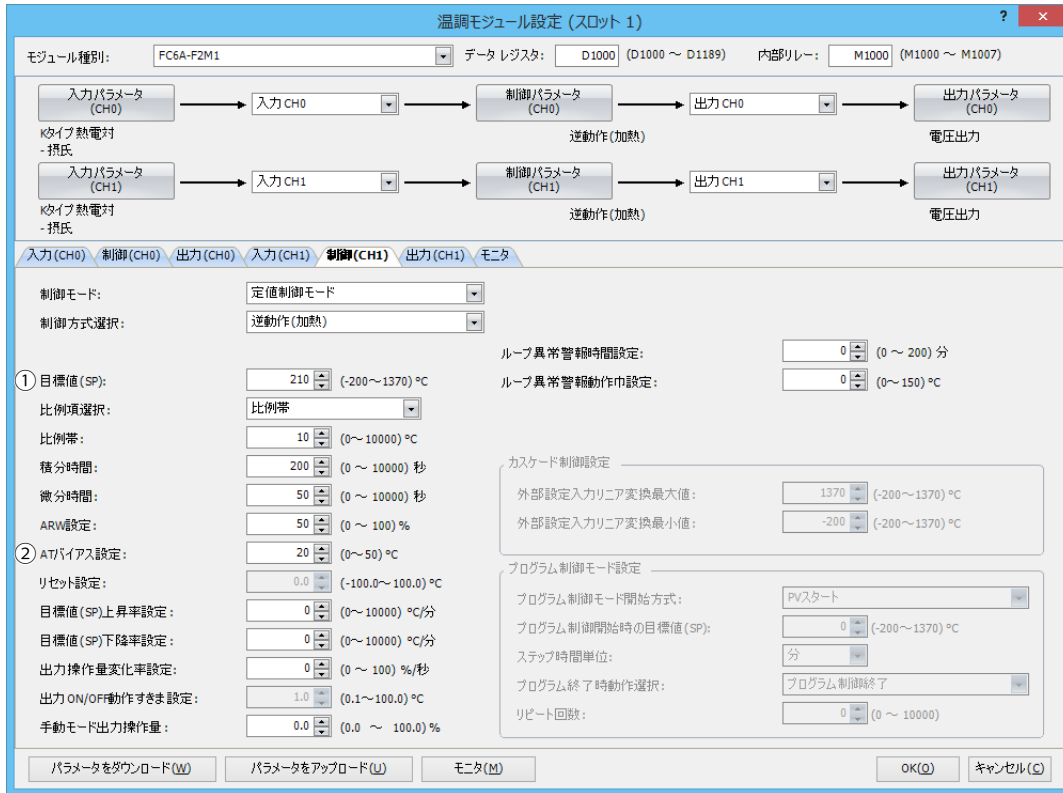
	項目	設定
①	入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
②	目標値 (SP) 上限	1370°C
③	目標値 (SP) 下限	-200°C
④	警報1動作選択	上限警報
⑤	警報1設定	5°C

7. 制御 CH1 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで制御 CH1 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス（制御 CH1 パラメータ設定）を表示するには、[制御パラメータ (CH1)] ボタンまたは [制御 (CH1)] タブをクリックします。

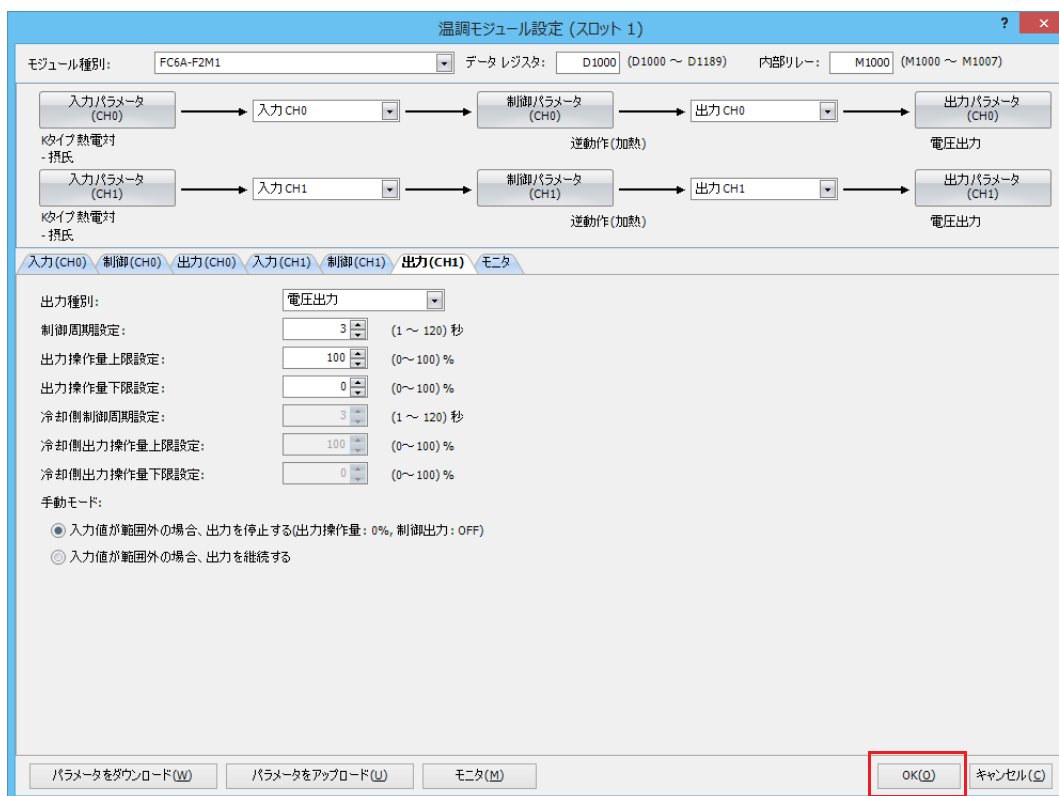
[温調モジュール設定] ダイアログボックス（制御 CH1 パラメータ設定）



	項目	設定
①	目標値 (SP)	210°C
②	ATバイアス設定	20°C

## 8. パラメータの保存

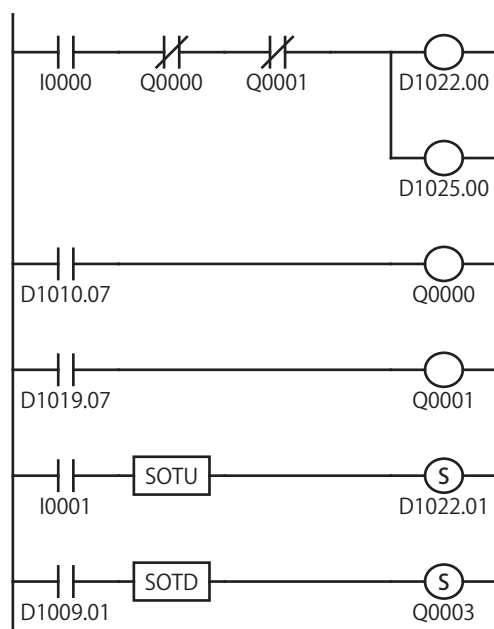
[OK] ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。



## 9. ラダープログラムの作成

温調モジュールを制御するためのラダープログラムを作成します。

## ラダープログラム例



外部入力 I0 が ON のとき、温調モジュールを制御許可にします。Q0 (CH0 制御の上限警報出力) が ON または Q1 (CH1 制御の上限警報出力) が ON のとき、制御禁止にします。

CH0 制御の測定値 (PV) が 205 °C 以上の場合、D1010.7 (警報 1 出力) が ON して、Q0 を ON します。

CH1 制御の測定値 (PV) が 215 °C 以上の場合、D1019.7 (警報 1 出力) が ON して、Q1 を ON します。

外部入力 I1 を ON すると、D1022.1 (AT/オートリセット (操作) ビット) を ON します。温調モジュールは D1022.1 の立ち上がり検出して CH0 制御のオートチューニング (AT) を実行します。

温調モジュールがオートチューニング (AT) が完了すると、D1009.1 (AT/オートリセット (モニタ) ビット) が OFF します。D1009.1 の立下りを検出して Q3 を ON します。



- オートチューニング (AT) の実行のタイミングは、目標値 (SP) と AT バイアス設定により決定されます。上記例の場合、測定値 (PV) が 180 °C に到達したときにオートチューニング (AT) が実行されます。
- ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。

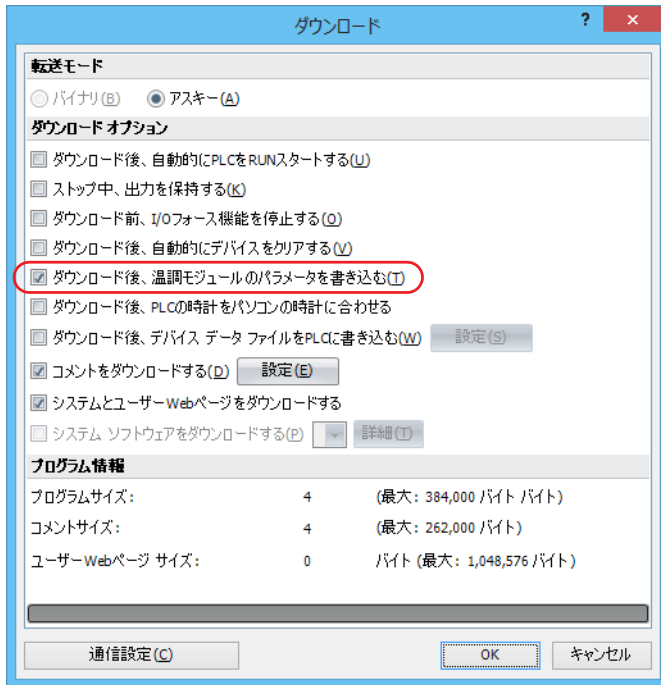
## 10. ユーザープログラムのダウンロード

WindLDR のメニューバー上にある [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] をクリックし、[ダウンロード] ダイアログボックスを開きます。

[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにします。

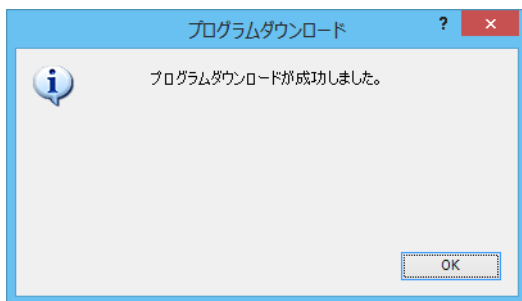
[OK] ボタンをクリックすると、CPU モジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、温調モジュールと CPU モジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK] ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



## 11. 制御の開始

① CPU モジュールのデータレジスタ D1020 に 200、D1023 に 210 が書き込まれていることを確認します。

② 外部入力 I0 を ON して、CH0 制御と CH1 制御を制御許可します。

③ 負荷回路の電源を ON します。

制御対象が目標値 (SP) を保つよう調節動作を開始します。

必要に応じて、オートチューニング (AT) を実行してください。詳細は、「第 4 章 オートチューニング (AT) を実行するには」(4-8 頁) を参照してください。

外部入力 I1 を ON すると、CH0 制御のオートチューニング (AT) を実行します。

## アプリケーション例 2

次のシステムで、窯業電気炉のプログラム制御を行うアプリケーション例について説明します。

- ・電気炉 1 を CH0 制御、電気炉 2 を CH1 制御でプログラム制御します。
- ・温調モジュールに入力される温度データを基に以下のプログラム・パターンで PID 制御を行い、求められた出力操作量 (MV) に応じて制御出力を ON/OFF します。
- ・プログラム制御は、下記 4 ステップから成るプログラム・パターンで構成されています。

[ステップ 0] : 予熱工程  
試料や電気炉内部の水分を蒸発させるため、60 分間で予熱温度 (100 °C) まで目標値 (SP) を徐々に上げていく工程です。60 分経過時点で測定値 (PV) が 90 °C 未満であれば、90 °C になるまで待ちます。90 °C 以上になると次のステップに進みます。

[ステップ 1] : 予熱工程  
予熱温度 (100 °C) を 60 分間保つ工程です。

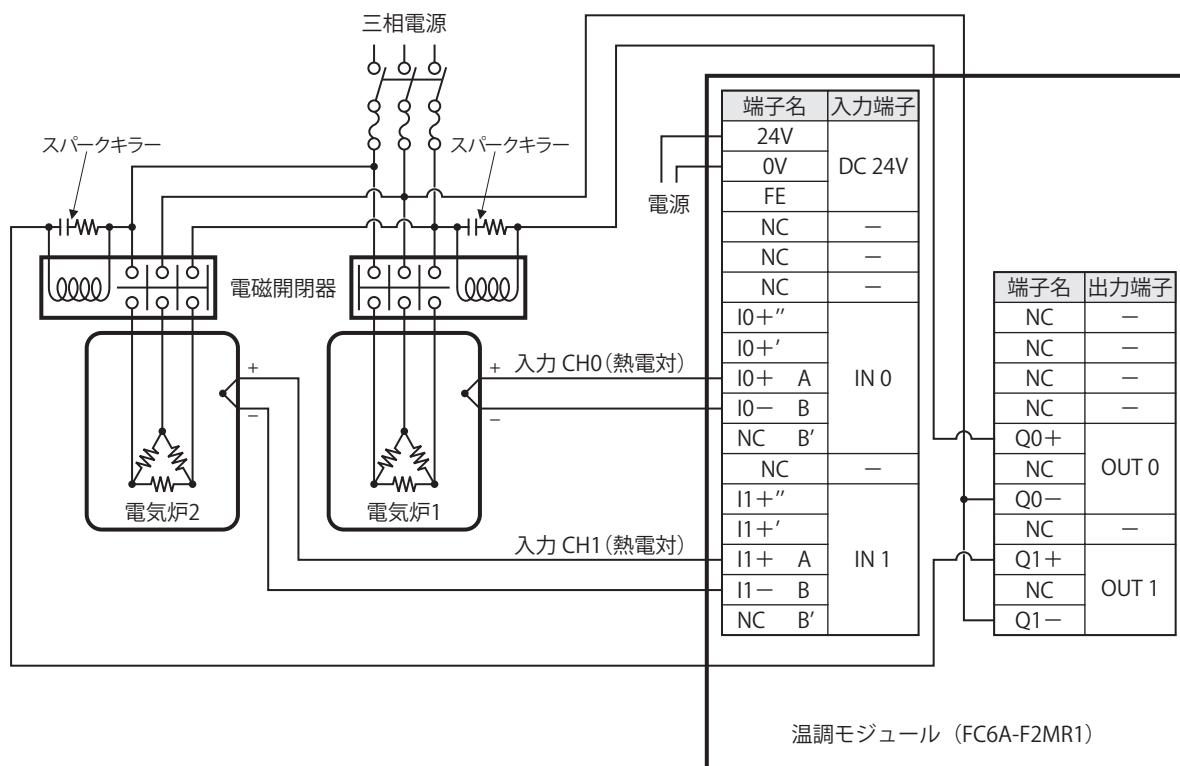
[ステップ 2] : 焼成工程  
急激に温度を上げることで試料が破損することを避けるため、5 時間で焼成温度 (800 °C) まで目標値 (SP) を徐々に上げていく工程です。5 時間経過時点で測定値 (PV) が 790 °C 未満であれば、790 °C になるまで待ちます。790 °C 以上になると次のステップに進みます。

[ステップ 3] : 焼成工程  
焼成温度 (800 °C) を 30 分間保つ工程です。

- ・PID パラメータ (比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間および ARW) は、各ステップ毎にオートチューニング (AT) を実行して自動的に決定します。
- ・CH0 制御のステップ 1 の測定値 (PV) が 110 °C 以上、ステップ 3 の測定値 (PV) が 810 °C 以上になった場合、上限警報出力 (Q0) を ON し、制御を停止します。
- ・CH1 制御のステップ 1 の測定値 (PV) が 110 °C 以上、ステップ 3 の測定値 (PV) が 810 °C 以上になった場合、上限警報出力 (Q1) を ON し、制御を停止します。

## システム構成および配線

FC6A-F2MR1 (リレー-接点出力タイプ) の配線例



## 温調モジュールのパラメータ設定

温調モジュールのパラメータ設定は、モジュール構成エディタおよび [温調モジュール設定] ダイアログボックスで行います。設定手順を、下記設定例で説明します。

### パラメータ設定例

モジュール台数 : 1 台  
 スロット番号 : スロット 1  
 モジュール種別 : FC6A-F2MR1  
 データレジスタ : D1000  
 内部リレー : M1000  
 入出力機能 : 2 チャンネル温調モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	Kタイプ熱電対 (-200~+1370) °C	Kタイプ熱電対 (-200~+1370) °C
出力	リレー接点出力	リレー接点出力
警報1動作	上限警報	上限警報

プログラム・パターン : 設定は CH0 と CH1 で共通

	ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3
目標値 (SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
時間	60分	60分	300分	30分
ウェイト値	10°C	0°C	10°C	0°C
警報1設定	0°C	10°C	0°C	10°C

### パラメータ設定手順

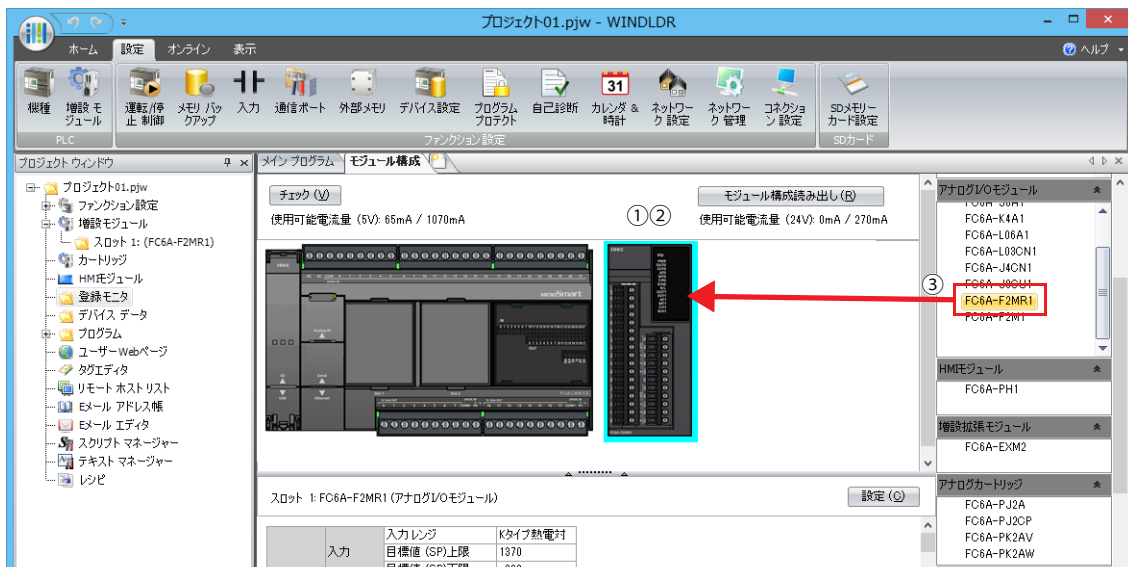
#### 1. モジュール構成エディタ

WindLDR のメニューバー上にある [設定] タブの [PLC] で [増設モジュール] をクリックし、モジュール構成エディタを起動します。

増設モジュール / カートリッジ一覧から挿入する増設モジュールまたはカートリッジを選択し、モジュール構成エリアにドラッグ & ドロップします。

[設定] ボタンをクリックし、[温調モジュール設定] ダイアログボックスを開きます。

#### モジュール構成エディタ



項目	設定
① モジュール台数	1
② スロット番号	スロット 1
③ モジュール種別	FC6A-F2MR1



2. [温調モジュール設定] ダイアログボックス  
制御レジスタ（データレジスタ）および制御リレー（内部リレー）を設定します。

### [温調モジュール設定] ダイアログボックス

	項目	設定
①	データレジスタ	D1000
②	内部リレー	M1000

3. 入出力機能選択  
[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入出力機能を選択します。

### [温調モジュール設定] ダイアログボックス（入出力機能選択）

	項目	設定
①	入力CH0機能	入力CH0
②	入力CH1機能	入力CH1
③	出力CH0機能	出力CH0
④	出力CH1機能	出力CH1

4. 入力 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入力 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[入力パラメータ (CH0)] ボタンまたは [入力 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定)



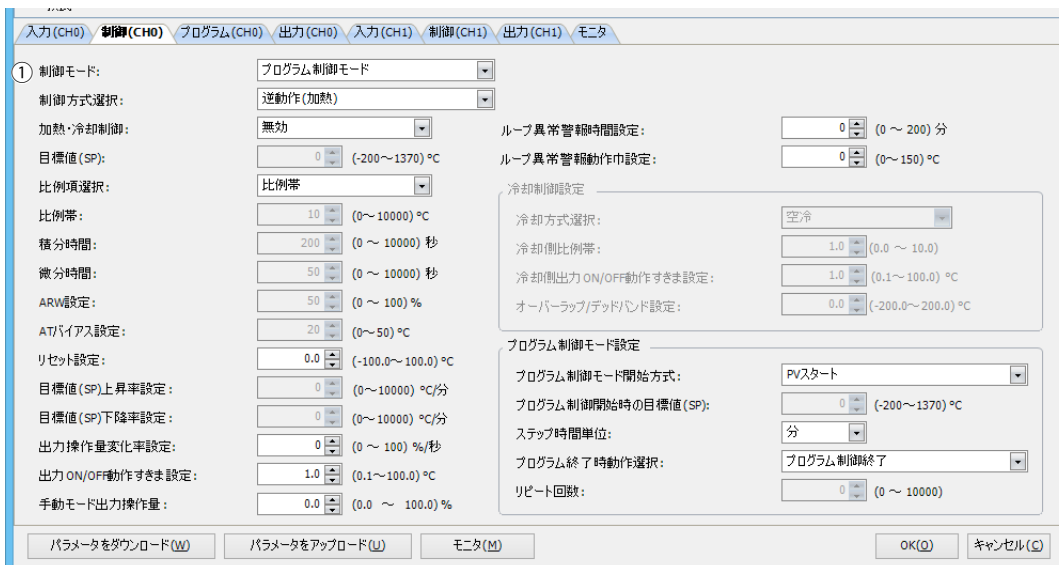
項目	設定
① 入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
② 目標値 (SP) 上限	1370°C
③ 目標値 (SP) 下限	-200°C
④ 警報1動作選択	上限警報

5. 制御 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで制御 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[制御パラメータ (CH0)] ボタンまたは [制御 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定)



項目	設定
① 制御モード	プログラム制御モード

## 6. プログラム CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスでプログラム CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス（プログラム CH0 パラメータ設定）を表示するには、[プログラム（CH0）] タブをクリックします。

## [温調モジュール設定] ダイアログボックス（プログラム CH0 パラメータ設定）

	範囲	ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9
① 目標値 (SP)	(-200~1370) °C	100	100	800	800	800	800	800	800	800	800
② 時間	(0~6000) 分	60	60	300	30	30	30	30	30	30	30
③ ウェイト値	(0~100) °C	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0
比例帯	(0~10000) °C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
積分時間	(0 ~ 10000) 秒	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
微分時間	(0 ~ 10000) 秒	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ARW設定	(0 ~ 100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
出力操作量変化率設定	(0 ~ 100) %/秒	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10
④ 警報1設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報2設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報3設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報4設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報5設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報6設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報7設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報8設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
出力操作量上限設定	(0~100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
出力操作量下限設定	(0~100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
冷却制比例帯	(0.0~10.0) 倍	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
オーバーラップデッドバンド設定	(-200.0~200.0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	項目	設定			
		ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3 以降
①	目標値 (SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
②	時間	60分	60分	300分	30分
③	ウェイト値	10°C	0°C	10°C	0°C
④	警報1設定	0°C	10°C	0°C	10°C

- ・ ウェイト値が 0 °C の場合、ウェイト機能は動作しません。
- ・ 警報設定が 0 °C の場合、警報は動作しません。

## 7. CH1 パラメータ設定

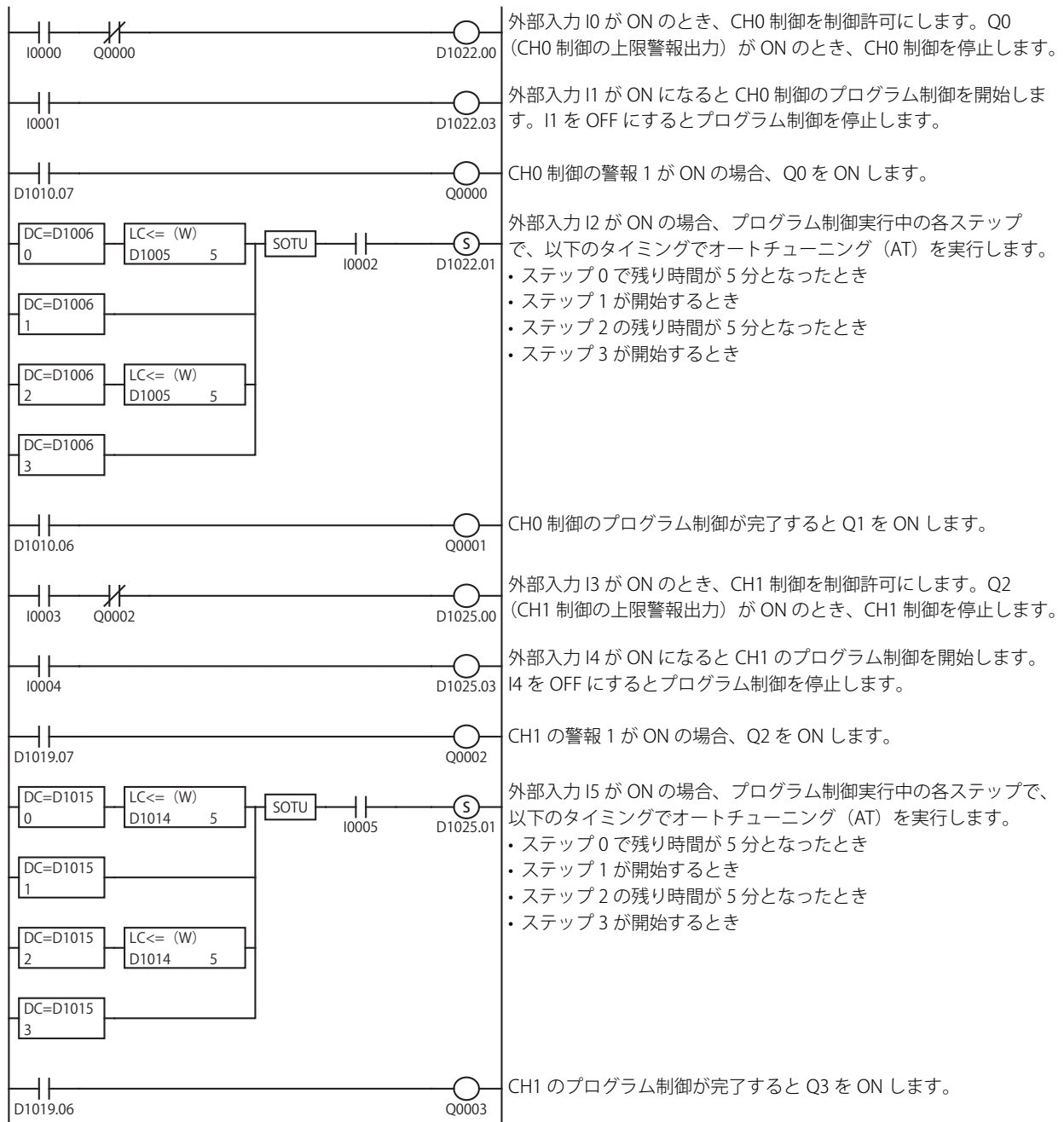
CH0 と同様に CH1 のパラメータを設定します。

## 8. パラメータの保存

[OK] ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。

9. ラダープログラムの作成  
 温調モジュールを制御するためのラダープログラムを作成します。

ラダープログラム例



- ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。
- オートチューニング (AT) の実行は、目標値 (SP) 付近で実行してください。常温付近でオートチューニング (AT) を実行した場合、温度変動を与えることができないため、オートチューニング (AT) が正常に終了しない場合があります。
- 一度オートチューニング (AT) を実行すると、プロセスが変わらない限り、オートチューニング (AT) 実行は必要ありません。

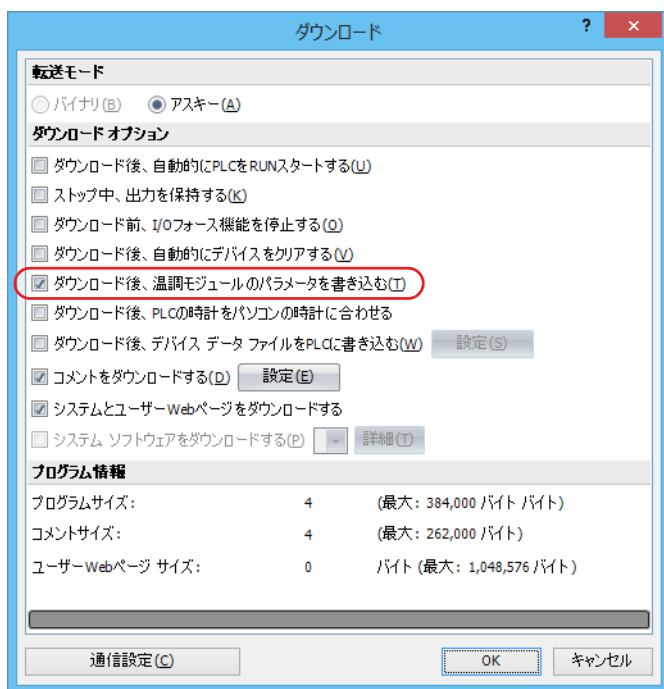
## 10. ユーザープログラムのダウンロード

WindLDRのメニューバー上にある [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] をクリックし、[ダウンロード] ダイアログボックスを開きます。

[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにします。

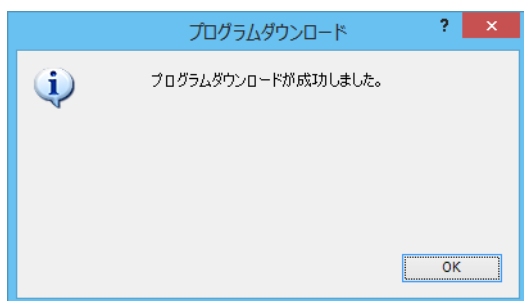
[OK] ボタンをクリックすると、CPU モジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、温調モジュールと CPU モジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK] ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



## 11. プログラム制御の開始

- ① 外部入力 I0、I3 を ON して CH0 制御と CH1 制御を制御許可します。
- ② 外部入力 I2、I5 を ON して、オートチューニング (AT) 実行を許可します。
- ③ 外部入力 I1、I4 を ON して CH0 制御と CH1 制御でプログラム制御を開始します。
- ④ 負荷回路の電源を ON します。

設定したプログラムをステップ 0 より実行します。

各ステップでオートチューニング (AT) が実行されます。

CH0 制御および CH1 制御のプログラム制御が終了すると Q1、Q3 がそれぞれ ON します。

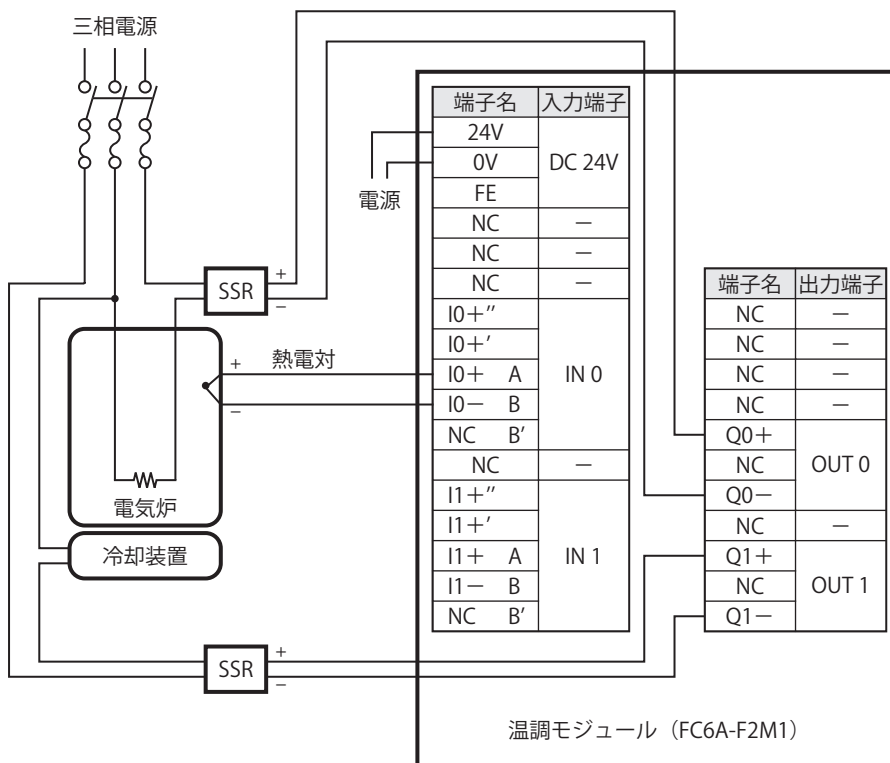
### アプリケーション例 3

次のシステムで、CH0 制御の目標値 (SP) を 200.0 °C として、電気炉の加熱・冷却制御を行うアプリケーション例について説明します。

- CH0 制御の測定値 (PV) を基に PID 制御を行い、求められた加熱側出力操作量 (MV) と冷却側出力操作量 (MV) に応じて加熱側制御出力と冷却側制御出力を ON/OFF します。
- PID パラメータ (比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間および ARW) は、オートチューニング (AT) を実行して自動的に決定します。
- CH0 制御の測定値 (PV) が 194.5 °C 以下、もしくは 205.5 °C 以上になった場合、上下限警報出力 (Q0) を ON し、制御を停止します。

### システム構成および配線

FC6A-F2M1 (無接点電圧出力 (SSR 駆動用) / 電流出力タイプ) の配線例



## 温調モジュールのパラメータ設定

温調モジュールのパラメータ設定は、モジュール構成エディタおよび「温調モジュール設定」ダイアログボックスで行います。設定手順を、下記設定例で説明します。

### パラメータ設定例

モジュール台数 : 1台  
 スロット番号 : スロット1  
 モジュール種別 : FC6A-F2M1  
 データレジスタ : D1000  
 内部リレー : M1000  
 入出力機能 : 加熱・冷却制御温調モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	Kタイプ熱電対 小数点付き (0.0~400.0) °C	—
出力	無接点電圧出力 (SSR駆動用)	無接点電圧出力 (SSR駆動用)
警報1動作	待機付上下限警報	—
警報1設定	5.5°C	—
目標値	200.0°C	—
制御動作	PID動作 (AT実行により、P, I, DおよびARW各値を自動設定します)	—
ATバイアス値	20.0°C	—

### パラメータ設定手順

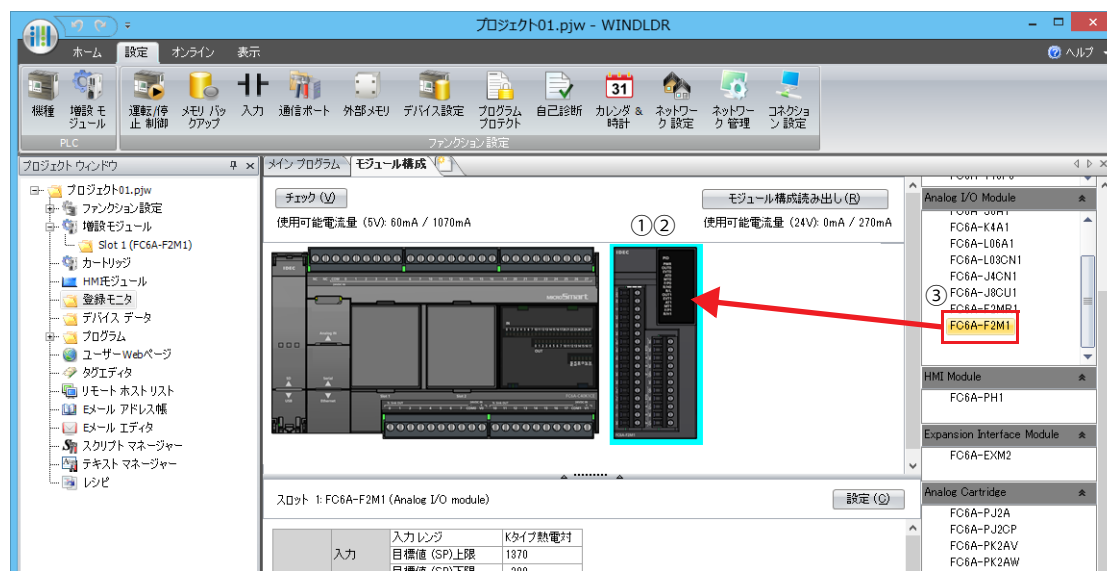
#### 1. モジュール構成エディタ

WindLDRのメニューバー上にある「設定」タブの「PLC」で「増設モジュール」をクリックし、モジュール構成エディタを起動します。

増設モジュール/カートリッジ一覧から挿入する増設モジュールまたはカートリッジを選択し、モジュール構成エリアにドラッグ&ドロップします。

「設定」ボタンをクリックし、「温調モジュール設定」ダイアログボックスを開きます。

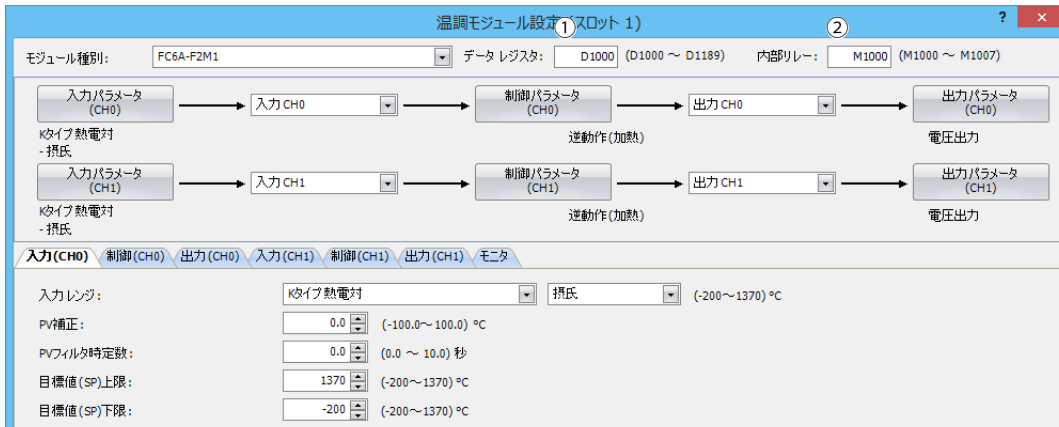
#### モジュール構成エディタ



	項目	設定
①	モジュール台数	1
②	スロット番号	スロット1
③	モジュール種別	FC6A-F2M1

2. [温調モジュール設定] ダイアログボックス  
制御レジスタ（データレジスタ）および制御リレー（内部リレー）を設定します。

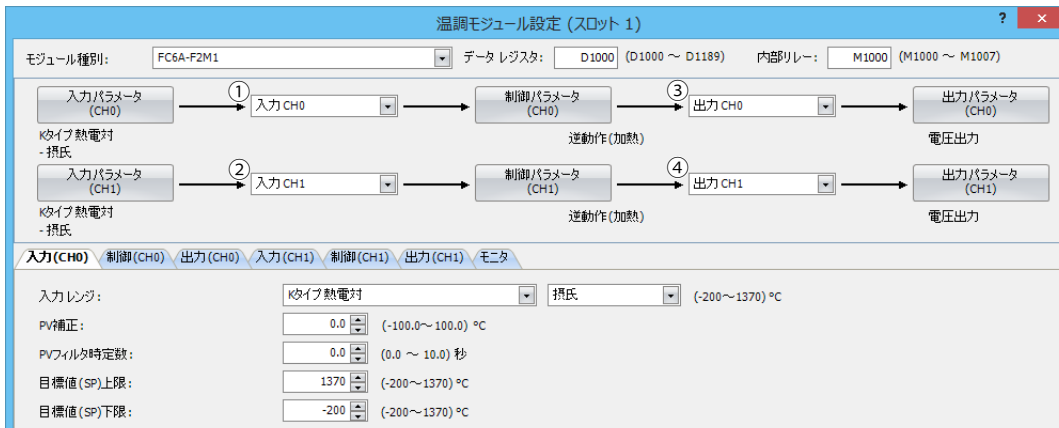
[温調モジュール設定] ダイアログボックス



	項目	設定
①	データレジスタ	D1000
②	内部リレー	M1000

3. 入出力機能選択  
[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入出力機能を選択します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス（入出力機能選択）



	項目	設定
①	入力CH0機能	入力CH0
②	入力CH1機能	入力CH1
③	出力CH0機能	出力CH0
④	出力CH1機能	出力CH1

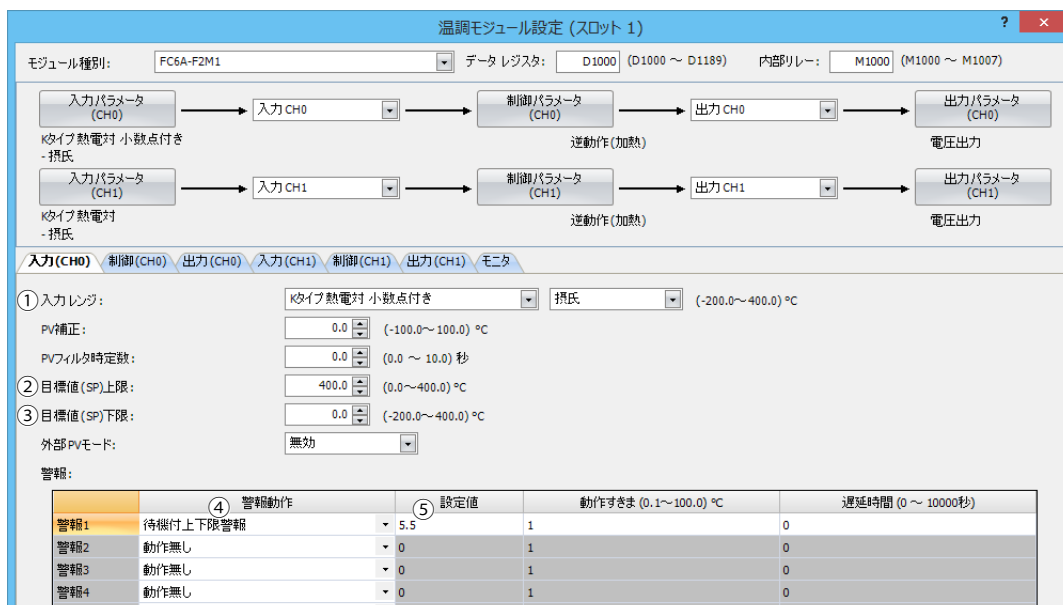


4. 入力 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで入力 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[入力パラメータ (CH0)] ボタンまたは [入力 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (入力 CH0 パラメータ設定)



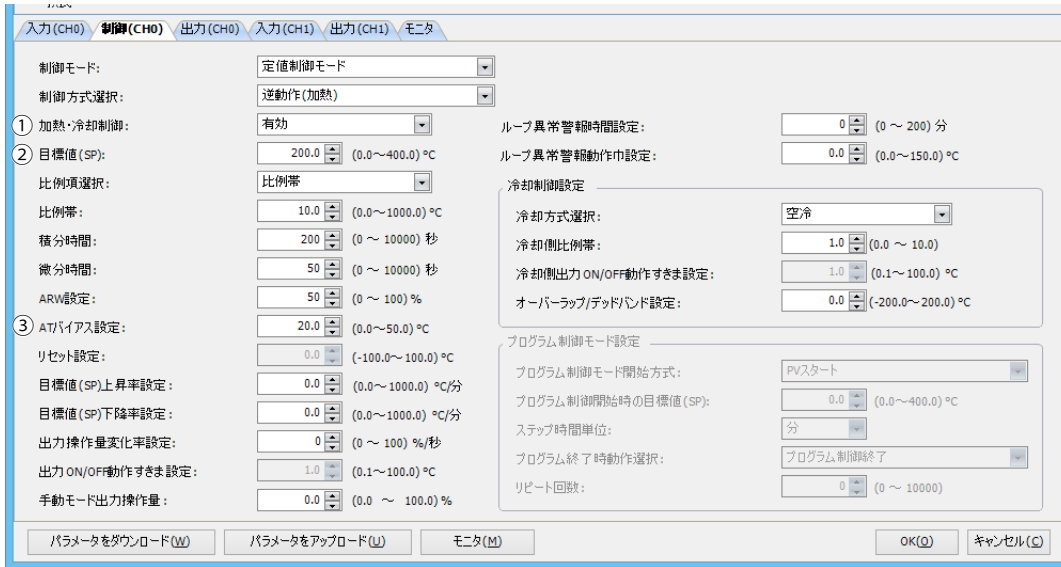
	項目	設定
①	入力レンジ	Kタイプ熱電対 小数点付き、摂氏
②	目標値 (SP) 上限	400.0°C
③	目標値 (SP) 下限	0.0°C
④	警報1動作選択	待機付上下限警報
⑤	警報1設定	5.5°C

5. 制御 CH0 パラメータ設定

[温調モジュール設定] ダイアログボックスで制御 CH0 パラメータを設定します。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定) を表示するには、[制御パラメータ (CH0)] ボタンまたは [制御 (CH0)] タブをクリックします。

[温調モジュール設定] ダイアログボックス (制御 CH0 パラメータ設定)



項目	設定
① 加熱・冷却制御	有効
② 目標値 (SP)	200.0°C
③ AT/バイアス設定	20.0°C

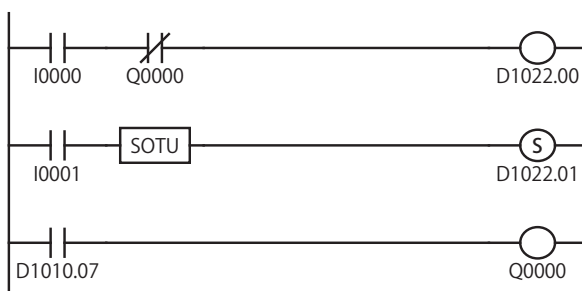
6. パラメータの保存

[OK] ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。

7. ラダープログラムの作成

温調モジュールを加熱・冷却制御するためのラダープログラムを作成します。

ラダープログラム例



外部入力 I0 が ON のとき、CH0 制御を制御許可にします。Q0 (CH0 制御の待機付上下限警報出力) が ON のとき、CH0 制御を停止します。

外部入力 I1 が OFF → ON になると、オートチューニング (AT) 実行ビットを ON します。測定値 (PV) が 180.0°C に到達したときにオートチューニング (AT) が実行されます。

CH0 制御の測定値 (PV) が 194.5°C 以下、もしくは 205.5°C 以上の場合、D1010.7 (警報 1 出力) が ON して、Q0 を ON します。



- オートチューニング (AT) の実行のタイミングは、目標値 (SP) と AT バイアス設定により決定されます。上記例の場合、測定値 (PV) が 180.0°C に到達したときにオートチューニング (AT) が実行されます。
- 待機付上下限警報の場合、測定値 (PV) が警報出力 OFF の範囲 (194.5°C ~ 205.5°C) に入るまでは警報は動作しません。測定値 (PV) が警報出力 OFF の範囲内に入ると待機機能が解除され、警報が有効となります。
- ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。

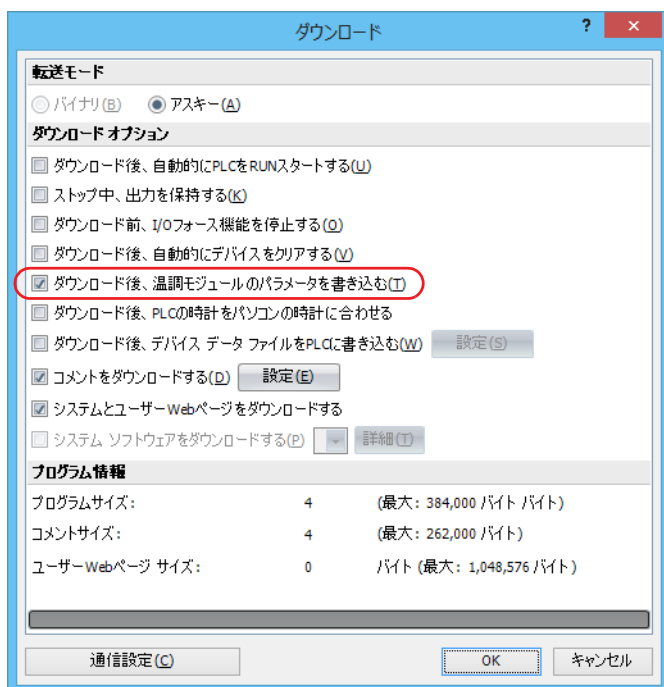
## 8. ユーザープログラムのダウンロード

WindLDRのメニューバー上にある [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] をクリックし、[ダウンロード] ダイアログボックスを開きます。

[ダウンロード]後、温調モジュールのパラメータを書き込む] チェックボックスをオンにします。

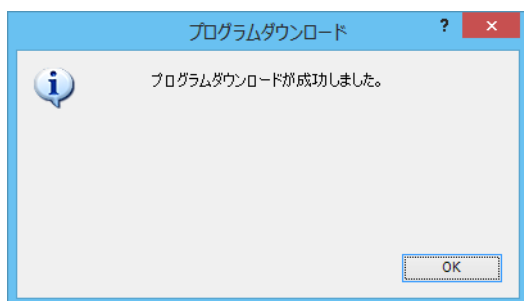
[OK] ボタンをクリックすると、CPU モジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、温調モジュールと CPU モジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK] ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



## 9. 加熱・冷却制御の開始

① CPU モジュールのデータレジスタ D1020 に 2000 が書き込まれていることを確認します。

② 外部入力 I0 を ON して CH0 制御を制御許可します。

③ 負荷回路の電源を ON します。

制御対象が目標値 (SP) を保つよう調節動作を開始します。

必要に応じて、オートチューニング (AT) を実行してください。詳細は、「第4章 オートチューニング (AT) を実行するには」(4-8 頁) を参照してください。

外部入力 I1 を ON すると、CH0 制御のオートチューニング (AT) を実行します。



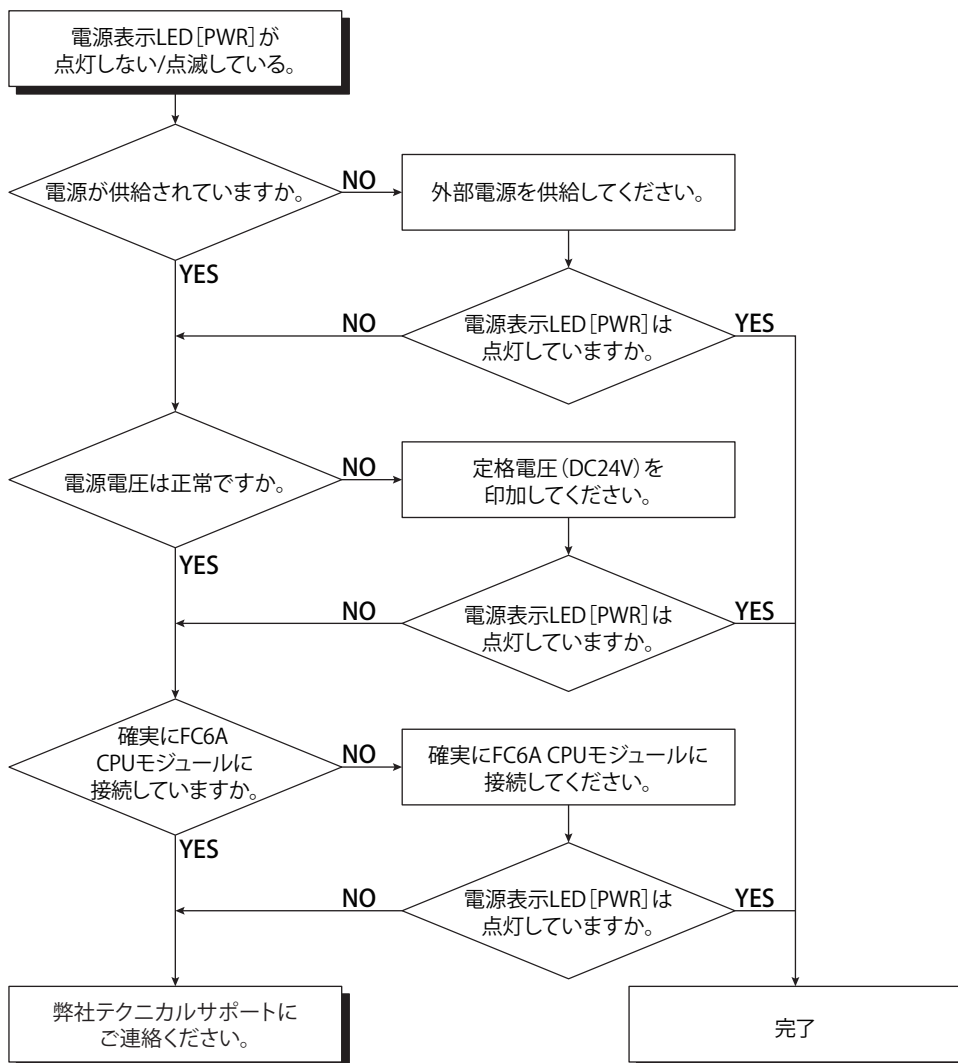
# 第8章 トラブルシューティング

この章では、温調モジュールにエラーやトラブルが発生した場合の対処方法について説明します。

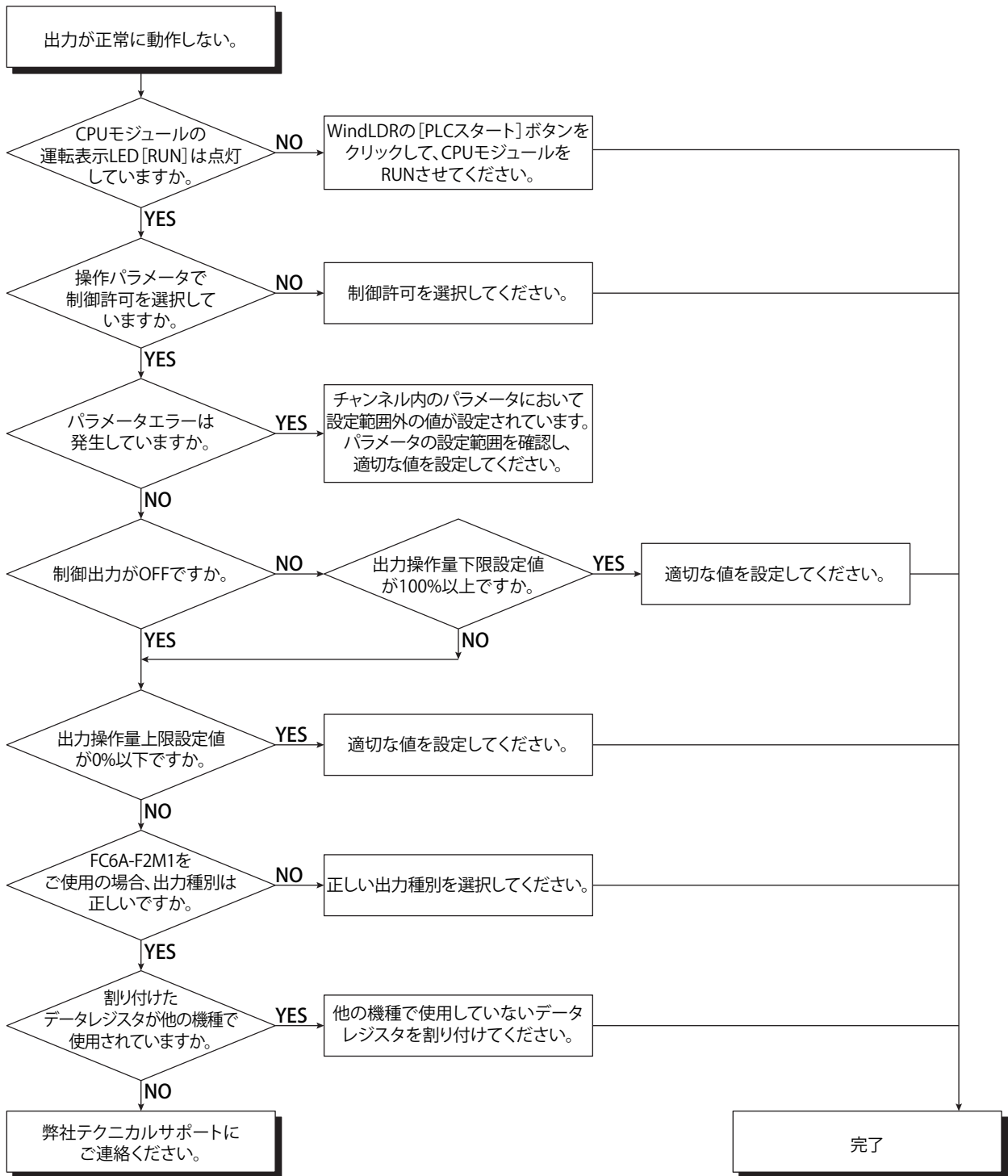
## 対処方法

異常が起こった場合は、該当する項目のフローチャートにしたがって対処してください。

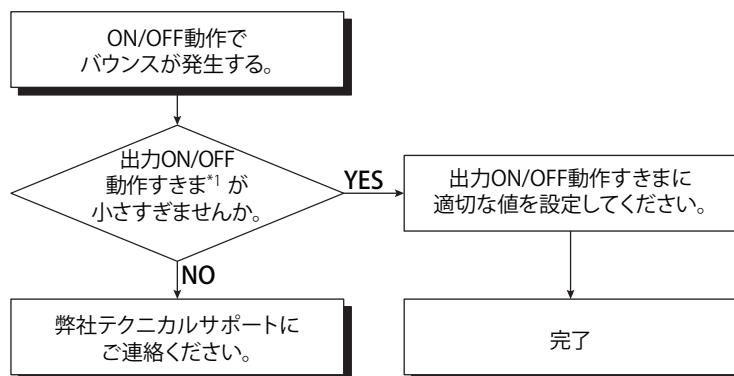
### 温調モジュールの電源表示 LED [PWR] が点灯しない / 点滅している場合



### 温調モジュールの出力が正常に動作しない場合

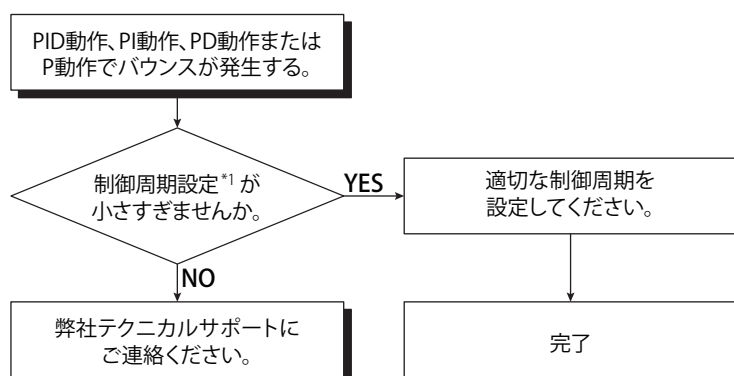


## ON/OFF 動作でバウンスが発生する場合



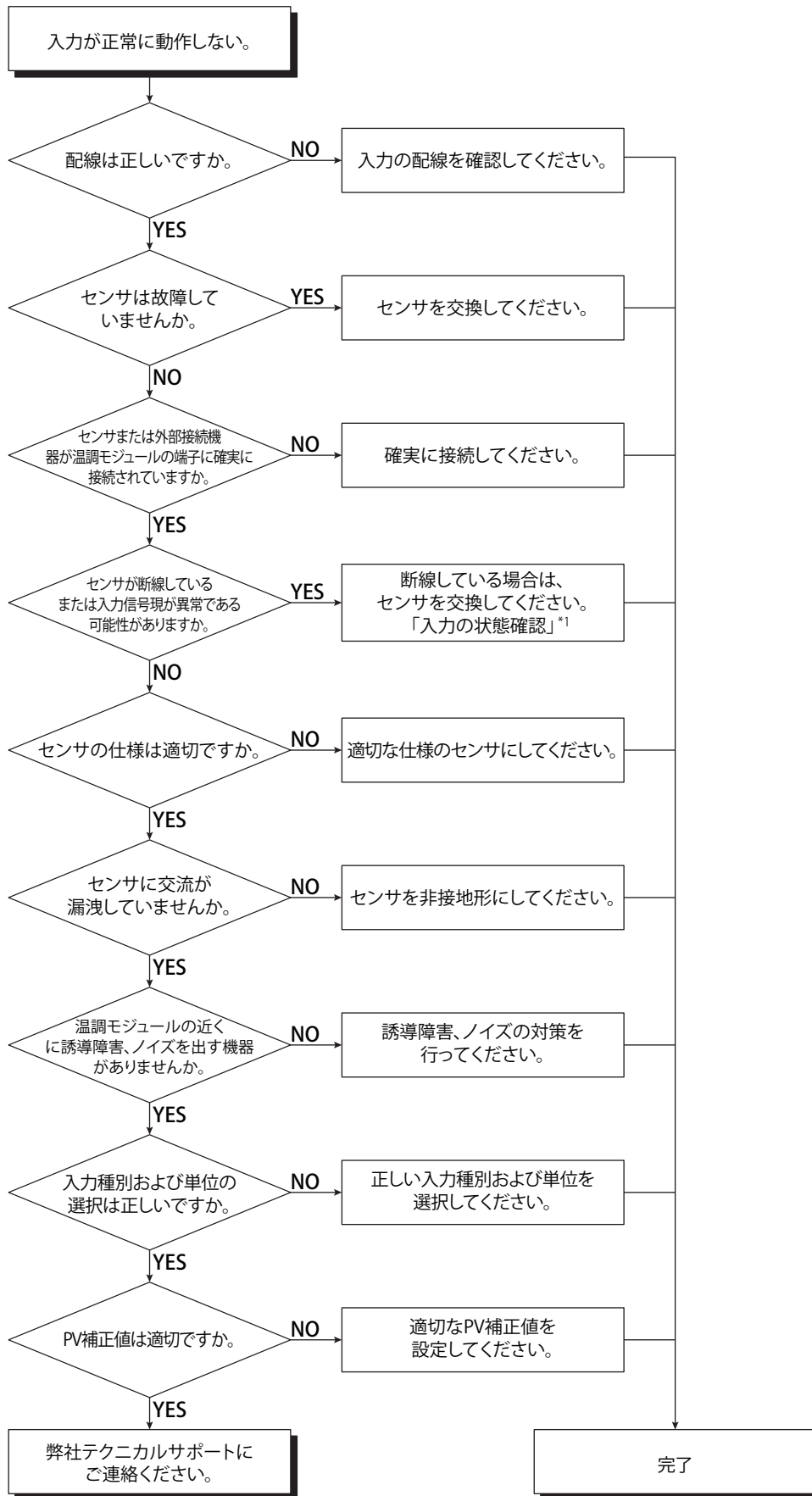
\*1 「第6章 ⑤先頭データレジスタ +61：出力 ON/OFF 動作すきま設定」(6-40 頁)を参照してください。

## PID 動作、PI 動作、PD 動作または P 動作でバウンスが発生する場合



\*1 「第6章 ②先頭データレジスタ +30：制御周期設定」(6-47 頁)を参照してください。

## 温調モジュールの入力が正常に動作しない場合



\*1 「入力の状態確認」(8-5 頁) を参照してください。



## 入力の状態確認

以下のいずれかの場合、センサが断線している可能性があります。

- (1) 状態フラグのオーバーレンジフラグが ON である。
- (2) 状態フラグのアンダーレンジフラグが ON である。
- (3) 入力値が常に 0mA, 0V である。

以下のチェック項目を処置の方法にしたがって確認してください。

### (1) 状態フラグのオーバーレンジフラグが ON になっている

チェック項目	処置
熱電対、測温抵抗体、電圧 (DC 0~1V) 入力のセンサが断線していませんか？	各種センサを交換してください。  [各種センサの断線確認方法] 熱電対の場合、温調モジュールの入力端子を短絡して室温付近の値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。 測温抵抗体の場合、温調モジュールの入力端子 (A-B間) に100Ω程度の抵抗を接続し、(B-B間) を短絡して0℃ (32 ℉) 付近の値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。 電圧 (DC 0~1V) の場合、温調モジュールの入力端子を短絡してリニア変換最小値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。

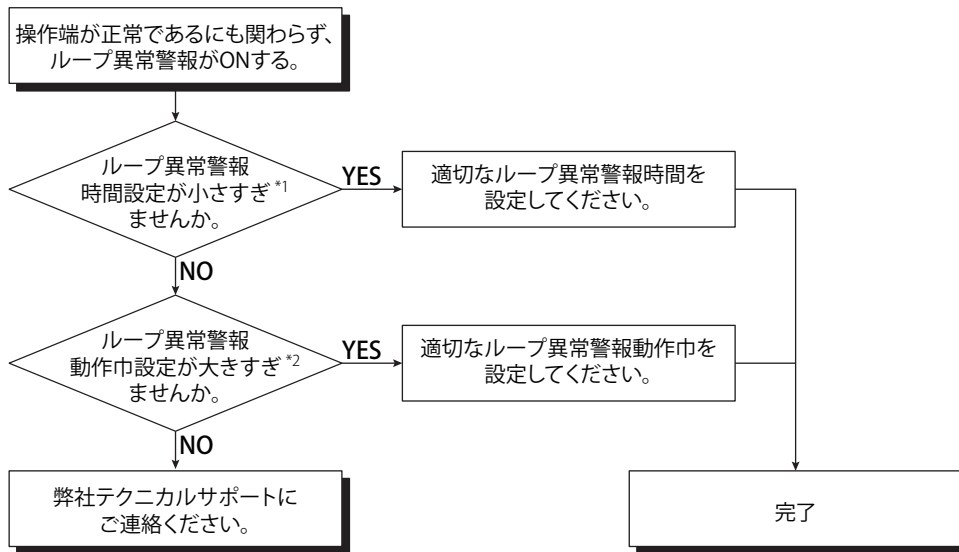
### (2) 状態フラグのアンダーレンジフラグが ON になっている

チェック項目	処置
電圧 (DC 1~5V)、電流 (DC 4~20mA) 入力信号源の異常はありませんか？	電圧 (DC 1~5V)、電流 (DC 4~20mA) 入力信号源の異常がないかをご確認ください。  [各種信号線の異常確認方法] 電圧 (DC 1~5V) の場合、温調モジュールの入力端子にDC 1Vを入力してリニア変換最小値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。 電流 (DC 4~20mA) の場合、温調モジュールの入力端子にDC 4mAを入力してリニア変換最小値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。

### (3) 測定値 (PV) が、リニア変換最小値設定で設定した値を表示したままになる

チェック項目	処置
電圧 (DC 0~5V、DC 0~10V)、電流 (DC 0~20mA) 入力信号源に異常はありませんか？	電圧 (DC 0~5V、DC 0~10V)、電流 (DC 0~20mA) 入力信号源をご確認ください。  [各種信号線の異常確認方法] 電圧 (DC 0~5V、DC 0~10V) の場合、温調モジュールの入力端子にDC 1Vを入力し、その入力が入ったときのリニア変換最大値および最小値設定より換算した値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。 電流 (DC 0~20mA) の場合、温調モジュールの入力端子にDC 4mAを入力し、その入力が入ったときのリニア変換最大値および最小値設定により換算した値であれば、温調モジュールは正常で断線が考えられます。

## 操作端が正常であるにもかかわらずループ異常警報が ON する場合



\*1 ループ異常警報動作巾に対し、ループ異常警報時間が小さすぎる可能性があります。

\*2 ループ異常警報時間に対し、ループ異常警報動作巾が大きすぎる可能性があります。

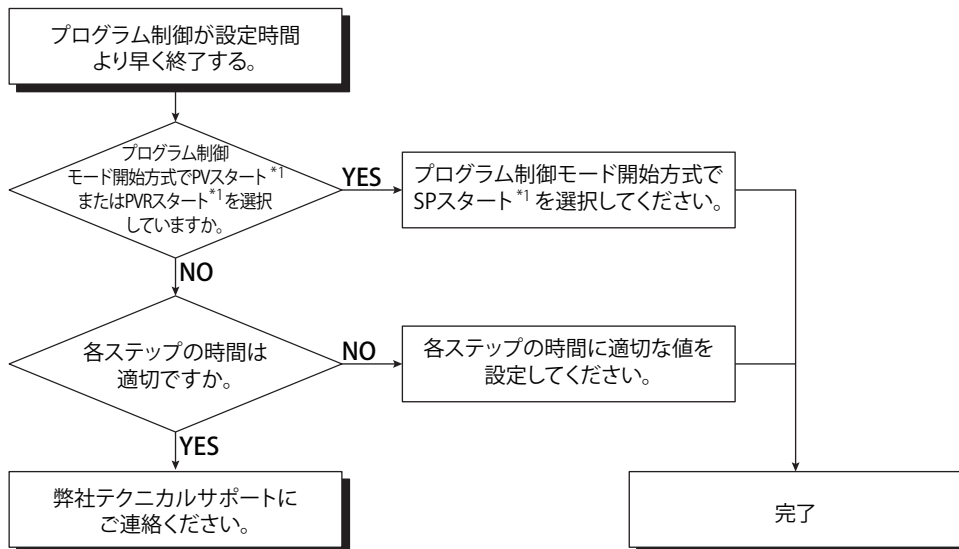
### ループ異常警報時間、ループ異常警報動作巾設定について

ループ異常警報時間に対し、ループ異常警報動作巾は、正常動作時の動作巾の約 1.25 倍を目安に設定してください。

例) 30 分で 150 °C 上昇するヒータの場合

ループ異常警報時間 10 分に対し、正常動作時のループ異常警報動作巾は 50 °C (150 °C / 30 分 × 10 分) ですが、その約 1.25 倍の 65 °C に設定してください。

## プログラム制御が設定時間より早く終了する場合



\*1 「第 6 章 ②③ 先頭データレジスタ +91：プログラム制御モード開始方式」(6-42 頁) を参照してください。

# 付録

この章では、温調モジュールの機能リファレンス、出力動作、パラメータの工場出荷初期値について説明します。

## 温調モジュール機能リファレンス

### 制御動作

- ・PID 動作（オートチューニング機能付）
- ・PI 動作
- ・PD 動作（オートリセット機能付）
- ・P 動作（オートリセット機能付）
- ・ON/OFF 動作

項目	仕様		
比例項 (P)	比例項選択が比例帯	入力レンジの単位が摂氏	0~10000°C (小数点レンジの場合: 0.0~1000.0°C)
		入力レンジの単位が華氏	0~10000°F (小数点レンジの場合: 0.0~1000.0°F)
	電圧/電流入力の場合	0.0~1000.0%	
	比例項選択が比例ゲイン	0.00~100.00% (設定値を0、0.0または0.00にすると、ON/OFF動作になります)	
積分時間 (I)	0~10000秒		
微分時間 (D)	0~10000秒		
制御周期	1~120秒		
ARW	0~100%		
リセット	入力レンジの単位が摂氏	-100.0~+100.0°C	
	入力レンジの単位が華氏	-100.0~+100.0°F	
	電圧/電流入力の場合	-1000~+1000	
出力ON/OFF動作すきま	入力レンジの単位が摂氏	0.1~100.0°C	
	入力レンジの単位が華氏	0.1~100.0°F	
	電圧/電流入力の場合	1~1000	
出力操作量上限、下限	出力種別がリレー、電圧出力	上限	出力操作量下限値~100%
		下限	0%~出力操作量上限値
	出力種別が電流出力	上限	出力操作量下限値~105%
		下限	-5%~出力操作量上限値
出力操作量変化率	0~100%/秒		

### 警報

目標値 (SP) に対する偏差を設定します (絶対値警報は除く)。測定値 (PV) がその範囲を超えると、警報出力が ON または OFF (上下限範囲警報) します。

上限警報、下限警報、上下限警報、上下限範囲警報、絶対値上限警報、絶対値下限警報、待機付上限警報、待機付下限警報、待機付上下限警報または動作なしの中から一つを選択できます。

詳細は、「第6章 警報動作図」(6-28頁)を参照してください。

項目	仕様	
設定精度	入力誤差と同じ (「第2章 入力誤差」(2-4頁)を参照してください)	
動作	ON/OFF動作	
動作すきま	入力レンジの単位が摂氏	0.1~100.0°C
	入力レンジの単位が華氏	0.1~100.0°F
	電圧/電流入力の場合	1~1000
出力	状態フラグ	
警報遅延時間	0~10000秒	

## ループ異常警報

操作端異常（ヒータ断線、ヒータ溶着）を検知します。

詳細は、「第6章 ⑩ 先頭データレジスタ +36：ループ異常警報動作幅設定」（6-41 頁）を参照してください。

項目	仕様	
ループ異常警報時間設定	0～200分	
ループ異常警報動作巾設定	入力レンジの単位が摂氏	0～150℃または0.0～150.0℃
	入力レンジの単位が華氏	0～150°Fまたは0.0～150.0°F
	電圧/電流入力の場合	1～1500
出力	状態フラグ	

## 目標値（SP）ランプ機能

目標値（SP）を変更したとき、変更前の目標値（SP）から変更後の目標値（SP）まで、設定された変化率（℃/分、°F/分）で制御します。

制御開始時は、その時点の測定値（PV）から目標値（SP）まで、設定された変化率（℃/分、°F/分）で制御します。

## 自動 / 手動モード切替機能

1つのプロセスを制御するために、入力を2系統（CH1をマスター（1次側温調モジュール）、CH0をスレーブ（2次側温調モジュール））として、より高度な制御を行います。

マスター（CH1制御）の目標値（SP）と測定値（PV）から求めた出力操作量（MV）を、スレーブ（CH0制御）の目標値（SP）として制御を行い、その制御結果を出力CH0から出力します。

## 加熱・冷却制御出力（CH0のみ使用可）

加熱・冷却制御は、制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御です。

項目	仕様		
冷却側比例帯	加熱側比例帯の0.0～10.0倍 (設定値を0.0にすると、ON/OFF動作になります)		
積分時間 (I)	CH0制御の積分時間設定値と同じ		
微分時間 (D)	CH0制御の微分時間設定値と同じ		
冷却側制御周期	1～120秒		
オーバーラップ/デッドバンド	入力レンジの単位が摂氏	-200.0～+200.0℃	
	入力レンジの単位が華氏	-200.0～+200.0°F	
	電圧/電流入力の場合	-2000～+2000	
冷却側出力ON/OFF動作すきま	入力レンジの単位が摂氏	0.1～100.0℃	
	入力レンジの単位が華氏	0.1～100.0°F	
	電圧/電流入力の場合	1～1000	
冷却側出力操作量 上限、下限	出力種別が電圧出力	上限	冷却出力操作量下限値～100%
		下限	0%～冷却出力操作量上限値
	出力種別が電流出力	上限	冷却出力操作量下限値～105%
		下限	-5%～冷却出力操作量上限値
冷却方式選択	空冷（リニア特性）、油冷（1.5乗特性）、水冷（2乗特性）		
冷却側出力	CH1出力で設定		

## 外部設定入力

入力 CH1 の入力値が CH0 制御の目標値 (SP) となります。

外部設定入力バイアス値が 0 でない場合、入力 CH1 の入力値に外部設定入力バイアス値を加算した値が CH0 制御の目標値 (SP) となります。

入力種別としては、外部設定入力選択で下表の DC レンジを選択します。

項目	仕様	
入力種別	直流電流	4~20mAまたは0~20mA
	直流電圧	1~5Vまたは0~1V
許容入力	直流電流	DC 50mA以下
	直流電圧 (0~1V)	DC 5V以下
	直流電圧 (1~5V)	DC 10V以下
入力インピーダンス	直流電流	50Ω
	直流電圧	100kΩ

## ウエイト機能

プログラム制御実行中、ステップ終了時に測定値 (PV) と目標値 (SP) との偏差がウエイト設定値内に入るまで、プログラムを次のステップに進めない機能です。

## プログラムホールド機能

プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を停止させる機能です。停止した時点の目標値 (SP) で定値制御を行います。

## アドバンス機能

プログラム制御実行中、現在実行中のステップを中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。

## 逆アドバンス機能

プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を逆戻りさせる機能です。現在実行中のステップの進行時間が 1 分未満であれば、その 1 つ前のステップの先頭に戻ります。現在実行中のステップの進行時間が 1 分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。なお、ステップ 0 で逆アドバンス機能を実行してもステップ 9 には戻りません。(リピート機能選択時も同様です。)

## リピート機能

プログラム制御終了時、ステップ 0 からリピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行する機能です。

## プログラム終了時動作選択機能

プログラム制御終了時の動作を選択します。

項目	仕様
プログラム制御終了	プログラム制御終了と同時にプログラムエンド出力ビットをONし、保持します。 このとき、温調モジュールはスタンバイ状態となります。 プログラム制御実行/停止ビット (操作パラメータのBit3) をOFF→ONすると、プログラム制御を再度実行できます。 スタンバイ (プログラム制御実行待ち) 中は、制御出力をOFF、状態フラグをOFF (ただし、オーバーレンジ、アンダーレンジ、プログラムエンド出力を除く) します。
プログラム制御継続 (リピート機能)	プログラム制御終了時、ステップ0に戻り、リピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行します。最後のプログラム制御のステップ9を実行後、プログラムエンド出力ビットをONし、保持します。
プログラム制御ホールド	プログラム制御終了時、ステップ9の最後の状態でプログラムをホールドします。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットをONし、保持します。プログラムがホールドされている間は、ステップ9の目標値 (SP) で定値制御を行います。 ホールドしている状態で、アドバンス機能 (操作パラメータのBit6をOFF→ONする) を実行するとステップ0からプログラム制御を再度実行します。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットはOFFとなります。ホールドしている状態では、逆アドバンス機能 (操作パラメータのBit7をOFF→ONする) は無効です。 ホールドしているとき、ブロック10~19およびブロック30~39のパラメータを変更することができます。各ステップの目標値 (SP) や時間を変更してプログラム制御を再実行できます。

## 外部 PV モード

温調モジュールが読み出した制御対象の温度 (PV) の小数点付き測定値 (PV1) を CPU モジュールのラダープログラムで演算し、その演算結果をもとに PID 制御を行うモードです。

## 出力操作量変化率機能

1 秒間に变化する出力操作量を設定します。

## PV 補正

PV 補正は測定値 (PV) を補正する機能です。制御したい箇所にセンサを設置できない場合、センサが測定した温度と制御箇所の温度とが異なることがあります。また、複数の温調モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値 (SP) でも測定温度が一致しないことがあります。

このようなときにセンサが測定した温度を補正して、温調モジュールの測定値 (PV) を希望する温度に合わせることができます。

PV 補正後の測定値 (PV) は、制御範囲内で有効です。

PV 補正後の測定値 (PV) は下記の計算式より算出できます。

$$\text{PV 補正後の測定値 (PV)} = \text{測定値 (PV)} + (\text{PV 補正の設定値})$$

補正範囲	入力レンジの単位が摂氏： -100.0 ~ +100.0 °C
	入力レンジの単位が華氏： -100.0 ~ +100.0 °F
	電圧 / 電流入力の場合： -1000 ~ +1000

## PV フィルタ時定数

測定値 (PV) の一時遅れ演算を行い、測定値 (PV) の変動が激しいプロセス (圧力、流量等) の測定値 (PV) を安定させる機能です。

## 自動冷接点温度補償

温調モジュールの入力端子部の温度を検出し、常時基準接点を 0 °C または 32 °F に置いているのと同じ状態にします。

## バーンアウト (オーバーレンジ)

熱電対または測温抵抗体の断線時、オーバーレンジ状態フラグを ON にし、制御出力を OFF (電流出力の場合、出力下限値) にします。

## 制御範囲

熱電対：	入力レンジ下限値 -50 °C (100 °F) ~ 入力レンジ +50 °C (100 °F) 小数点付レンジの場合： - (フルスケール × 1%) °C (°F) ~ 入力レンジ +50 °C (100 °F)
測温抵抗体：	- (フルスケール × 1%) °C (°F) ~ 入力レンジ +50 °C (100 °F)
電圧、電流：	リニア変換最小値 - (リニア変換幅の 1%) ~ リニア変換最大値 + (リニア変換幅の 10%)

## 温調モジュールの STANDBY/RUN 切替

電源投入時、温調モジュールはスタンバイ状態で起動し、制御および警報判定を行いません。操作パラメータの制御許可ビットを ON すると、制御および警報判定を開始します。

ただし、プログラム制御モードの場合、停電復帰後、停電時の状態で復帰し、操作パラメータへの設定に応じて、運転を継続またはプログラムのはじめから運転を行います。

# 出力動作説明

## PID 動作、PI 動作、PD 動作、P 動作 CH0, CH1 出力動作図

動作	加熱(逆)動作	冷却(正)動作
制御動作		
リレー接点出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>	<p>偏差に応じて 周期動作</p>
無接点電圧出力	<p>12V DC / 0V DC</p> <p>偏差に応じて 周期動作</p>	<p>0V DC / 12V DC</p> <p>偏差に応じて 周期動作</p>
直流電流出力	<p>20mA DC / 4mA DC</p> <p>偏差に応じて 連続的に変化</p>	<p>4mA DC / 20mA DC</p> <p>偏差に応じて 連続的に変化</p>
制御出力表示 LED [OUT0, OUT1]	<p>(緑) 点灯 / 消灯</p>	<p>消灯 / (緑) 点灯</p>

■部分は、ON または OFF 動作します。

## ON/OFF 動作 CH0, CH1 出力動作図

動作	加熱(逆)動作	冷却(正)動作
制御動作		
リレー接点出力		
無接点電圧出力	<p>12V DC / 0V DC</p>	<p>0V DC / 12V DC</p>
直流電流出力	<p>20mA DC / 4mA DC</p>	<p>4mA DC / 20mA DC</p>
制御出力表示 LED [OUT0, OUT1]	<p>(緑) 点灯 / 消灯</p>	<p>消灯 / (緑) 点灯</p>

■部分は、ON または OFF 動作します。

付  
録

## 加熱・冷却制御 出力動作図

制御動作	
CH0 リレー接点出力	
CH1 リレー接点出力	
CH0 無接点電圧出力	
CH1 無接点電圧出力	
CH0 直流電流出力	
CH1 直流電流出力	
制御出力表示 LED [OUT0]	
制御出力表示 LED [OUT1]	

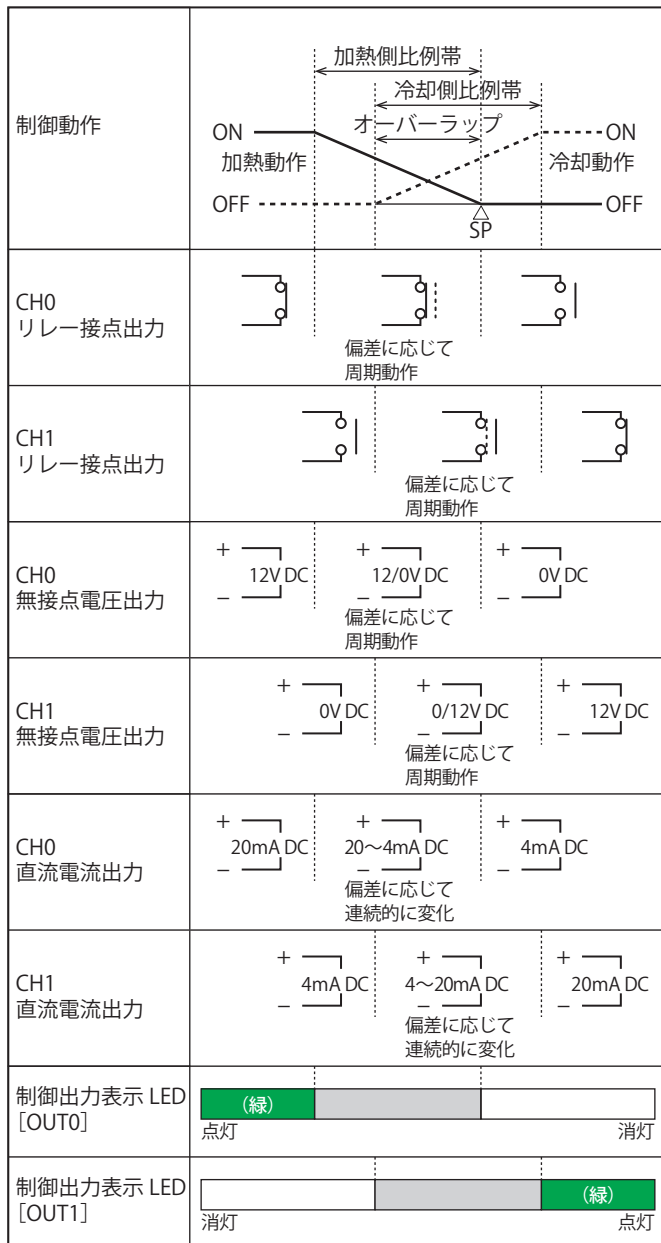
■ 部分は、ON または OFF 動作します。

—— は、加熱動作を示しています。

----- は、冷却動作を示しています。



加熱・冷却制御 出力動作図（オーバーラップを設定した場合）



■部分は、ON または OFF 動作します。

—— は、加熱動作を示しています。

----- は、冷却動作を示しています。

### 加熱・冷却制御 出力動作図（デッドバンドを設定した場合）

制御動作	
CH0 リレー接点出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>
CH1 リレー接点出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>
CH0 無接点電圧出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>
CH1 無接点電圧出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>
CH0 直流電流出力	<p>偏差に応じて 連続的に変化</p>
CH1 直流電流出力	<p>偏差に応じて 連続的に変化</p>
制御出力表示 LED [OUT0]	<p>(緑) 点灯 消灯</p>
制御出力表示 LED [OUT1]	<p>消灯 (緑) 点灯</p>

■ 部分は、ON または OFF 動作します。

—— は、加熱動作を示しています。

----- は、冷却動作を示しています。

## 温調モジュールのパラメータ初期値

工場出荷時に温調モジュールに保存されているパラメータの一覧をブロックごとに示します。括弧内の数値は各ブロックに割り当てられるデータレジスタに表示される値です。

### ブロック 1 常時書き込み項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+20	+23	目標値 (SP)	0°C (0)
+21	+24	手動モード出力操作量 (外部PVモード無効)	0% (0)
+22	+25	操作パラメータ <sup>*1</sup>	0

\*1 操作パラメータの詳細は、「第 5 章 操作パラメータの内容」(5-11 頁) を参照してください。

### ブロック 2、3 基本項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+26	+103	比例項設定	比例帯 : 10°C (10)
+27	+104	積分時間設定	200秒 (200)
+28	+105	微分時間設定	50秒 (50)
+29	+106	ARW設定	50% (50)
+30	+107	制御周期設定	FC6A-F2MR1 (リレー出力) : 30秒 (30) FC6A-F2M1 (無接点電圧出力 (SSR駆動用)) : 3秒 (3)
+31	+108	リセット設定	0.0°C (0)
+32	+109	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+33	+110	目標値 (SP) 上昇率設定	0°C/分 (0)
+34	+111	目標値 (SP) 下降率設定	0°C/分 (0)
+35	+112	ループ異常警報時間設定	0分 (0)
+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	0°C (0)
+37	+114	警報1設定	0°C (0)
+38	+115	警報2設定	
+39	+116	警報3設定	
+40	+117	警報4設定	
+41	+118	警報5設定	
+42	+119	警報6設定	
+43	+120	警報7設定	
+44	+121	警報8設定	
+45	+122	リザーブ	0
+46	+123	出力操作量上限設定	100% (100)
+47	+124	出力操作量下限設定	0% (0)
+48	+125	冷却側比例帯設定 (CH0のみ)	[CH0] 1.0倍 (10) [CH1] 0
+49	+126	冷却側制御周期設定 (CH0のみ)	[CH0] FC6A-F2MR1 (リレー出力) : 30秒 (30) FC6A-F2M1 (無接点電圧出力 (SSR駆動用)) : 3秒 (3) [CH1] 0
+50	+127	オーバーラップ/デッドバンド設定 (CH0のみ)	[CH0] 0.0°C (0) [CH1] 0
+51	+128	冷却側出力操作量上限設定 (CH0のみ)	[CH0] 100% (100) [CH1] 0
+52	+129	冷却側出力操作量下限設定 (CH0のみ)	[CH0] 0% (0) [CH1] 0

## ブロック 4、5 初期設定項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+53	+130	制御方式選択	0：逆動作（加熱）
+54	+131	加熱・冷却制御有効/無効選択（CH0のみ）	[CH0] 0：無効 [CH1] 0
+55	+132	外部設定選択（CH0のみ）	[CH0] 0：無効 [CH1] 0
+56	+133	入力機能選択	[CH0/CH1] 0：入力CH0/CH1
+57	-	出力機能選択（CH0）	[CH0] 0：出力CH0
-	+134	出力機能選択（CH1）	[CH1] 0：出力CH1
+58	+135	入力種別選択	00h：Kタイプ熱電対 -200～+1370℃
+59	+136	目標値（SP）上限/リニア変換最大値設定	1370℃（1370）
+60	+137	目標値（SP）下限/リニア変換最小値設定	-200℃（-200）
+61	+138	出力ON/OFF動作すきま設定	1.0℃（10）
+62	+139	PV補正設定	0.0℃（0）
+63	+140	PVフィルタ時定数設定	0.0秒（0）
+64	+141	リザーブ	0
+65	+142	警報1動作選択	0：動作なし
+66	+143	警報2動作選択	
+67	+144	警報3動作選択	
+68	+145	警報4動作選択	
+69	+146	警報5動作選択	
+70	+147	警報6動作選択	
+71	+148	警報7動作選択	
+72	+149	警報8動作選択	
+73	+150	警報1動作すきま設定	1.0℃（10）
+74	+151	警報2動作すきま設定	
+75	+152	警報3動作すきま設定	
+76	+153	警報4動作すきま設定	
+77	+154	警報5動作すきま設定	
+78	+155	警報6動作すきま設定	
+79	+156	警報7動作すきま設定	
+80	+157	警報8動作すきま設定	
+81	+158	警報1遅延時間設定	0.0秒（0）
+82	+159	警報2遅延時間設定	
+83	+160	警報3遅延時間設定	
+84	+161	警報4遅延時間設定	
+85	+162	警報5遅延時間設定	
+86	+163	警報6遅延時間設定	
+87	+164	警報7遅延時間設定	
+88	+165	警報8遅延時間設定	
+89	+166	ATバイアス設定	20℃（20）
+90	+167	制御モード選択	0：定値制御モード
+91	+168	プログラム制御モード開始方式選択	0：PVスタート
+92	+169	ステップ時間単位選択	0：分
+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0：プログラム終了
+94	+171	比例項選択	0：比例帯
+95	+172	冷却方式選択（CH0のみ）	[CH0] 0：空冷 [CH1] 0

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+96	+173	プログラム制御開始時の目標値 (SP) 設定	0.0°C (0)
+97	+174	リピート回数設定	0回 (0)
+98	+175	冷却側出力ON/OFF動作すきま設定 (CH0のみ)	[CH0] 1.0°C (10) [CH1] 0
+99	+176	出力仕様 (FC6A-F2MR1を使用する場合は無効)	0: 無接点電圧出力 (SSR駆動用)
+100	+177	外部設定入力バイアス設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] 0.0°C (0)
+101	+178	外部設定入力リニア変換最大値設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] 1370°C (1370)
+102	+179	外部設定入力リニア変換最小値設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] -200°C (-200)

### ブロック 10～19 プログラム (CH0) 項目

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4		
+180	+201	+222	+243	+264	目標値 (SP)	0°C (0)
+181	+202	+223	+244	+265	時間	0分 (0)
+182	+203	+224	+245	+266	ウエイト値	0°C (0)
+183	+204	+225	+246	+267	比例項	10°C (10)
+184	+205	+226	+247	+268	積分時間	200秒 (200)
+185	+206	+227	+248	+269	微分時間	50秒 (50)
+186	+207	+228	+249	+270	ARW設定	50% (50)
+187	+208	+229	+250	+271	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+188	+209	+230	+251	+272	警報1	0°C (0)
+189	+210	+231	+252	+273	警報2	
+190	+211	+232	+253	+274	警報3	
+191	+212	+233	+254	+275	警報4	
+192	+213	+234	+255	+276	警報5	
+193	+214	+235	+256	+277	警報6	
+194	+215	+236	+257	+278	警報7	
+195	+216	+237	+258	+279	警報8	
+196	+217	+238	+259	+280	リザーブ	0
+197	+218	+239	+260	+281	出力操作量上限設定	100% (100)
+198	+219	+240	+261	+282	出力操作量下限設定	0% (0)
+199	+220	+241	+262	+283	冷却側比例帯	1.0倍 (10)
+200	+221	+242	+263	+284	オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0°C (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9		
+285	+306	+327	+348	+369	目標値 (SP)	0°C (0)
+286	+307	+328	+349	+370	時間	0分 (0)
+287	+308	+329	+350	+371	ウエイト値	0°C (0)
+288	+309	+330	+351	+372	比例項	10°C (10)
+289	+310	+331	+352	+373	積分時間	200秒 (200)
+290	+311	+332	+353	+374	微分時間	50秒 (50)
+291	+312	+333	+354	+375	ARW設定	50% (50)
+292	+313	+334	+355	+376	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ5	ステップ6	ステップ7	ステップ8	ステップ9		
+293	+314	+335	+356	+377	警報1	0°C (0)
+294	+315	+336	+357	+378	警報2	
+295	+316	+337	+358	+379	警報3	
+296	+317	+338	+359	+380	警報4	
+297	+318	+339	+360	+381	警報5	
+298	+319	+340	+361	+382	警報6	
+299	+320	+341	+362	+383	警報7	
+300	+321	+342	+363	+384	警報8	
+301	+322	+343	+364	+385	リザーブ	0
+302	+323	+344	+365	+386	出力操作量上限設定	100% (100)
+303	+324	+345	+366	+387	出力操作量下限設定	0% (0)
+304	+325	+346	+367	+388	冷却側比例帯	1.0倍 (10)
+305	+326	+347	+368	+389	オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0°C (0)

### ブロック 30～39 プログラム (CH1) 項目

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ0	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4		
+390	+409	+428	+447	+466	目標値 (SP)	0°C (0)
+391	+410	+429	+448	+467	時間	0分 (0)
+392	+411	+430	+449	+468	ウエイト値	0°C (0)
+393	+412	+431	+450	+469	比例項	10°C (10)
+394	+413	+432	+451	+470	積分時間	200秒 (200)
+395	+414	+433	+452	+471	微分時間	50秒 (50)
+396	+415	+434	+453	+472	ARW設定	50% (50)
+397	+416	+435	+454	+473	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+398	+417	+436	+455	+474	警報1	0°C (0)
+399	+418	+437	+456	+475	警報2	
+400	+419	+438	+457	+476	警報3	
+401	+420	+439	+458	+477	警報4	
+402	+421	+440	+459	+478	警報5	
+403	+422	+441	+460	+479	警報6	
+404	+423	+442	+461	+480	警報7	
+405	+424	+443	+462	+481	警報8	
+406	+425	+444	+463	+482	リザーブ	0
+407	+426	+445	+464	+483	出力操作量上限設定	100% (100)
+408	+427	+446	+465	+484	出力操作量下限設定	0% (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ5	ステップ6	ステップ7	ステップ8	ステップ9		
+485	+504	+523	+542	+561	目標値 (SP)	0°C (0)
+486	+505	+524	+543	+562	時間	0分 (0)
+487	+506	+525	+544	+563	ウエイト値	0°C (0)
+488	+507	+526	+545	+564	比例項	10°C (10)
+489	+508	+527	+546	+565	積分時間	200秒 (200)
+490	+509	+528	+547	+566	微分時間	50秒 (50)
+491	+510	+529	+548	+567	ARW設定	50% (50)
+492	+511	+530	+549	+568	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9		
+493	+512	+531	+550	+569	警報1	0°C (0)
+494	+513	+532	+551	+570	警報2	
+495	+514	+533	+552	+571	警報3	
+496	+515	+534	+553	+572	警報4	
+497	+516	+535	+554	+573	警報5	
+498	+517	+536	+555	+574	警報6	
+499	+518	+537	+556	+575	警報7	
+500	+519	+538	+557	+576	警報8	
+501	+520	+539	+558	+577	リザーブ	0
+502	+521	+540	+559	+578	出力操作量上限設定	100% (100)
+503	+522	+541	+560	+579	出力操作量下限設定	0% (0)





# 索引

## A

- ARW設定 ..... 6-39
- ATバイアス ..... 6-39

## C

- CPUモジュールと温調モジュール間の通信状態 ..... 5-4

## L

- LED詳細
  - AT ..... 2-2
  - EVT ..... 2-2
  - F/P ..... 2-2
  - MT ..... 2-2
  - OUT ..... 2-2
  - PWR ..... 2-2
  - R/H ..... 2-2
  - R/L ..... 2-2

## O

- ON/OFF動作 ..... 4-4

## P

- PD動作 ..... 4-6
- PID動作 ..... 4-6
- PI動作 ..... 4-6
- PVフィルタ時定数設定 ..... 6-27
- PV補正 ..... 6-26
- P動作 ..... 4-5

## あ

- 圧着工具 ..... 3-3
- アドバンス機能 ..... 4-10
  - アドバンス実行 ..... 4-10

## う

- ウエイト機能 ..... 4-10
  - ウエイト機能の解除 ..... 6-49

## お

- オートチューニング ..... 4-7
  - オートチューニングの解除 ..... 4-8
  - オートチューニングの実行 ..... 4-8
- オートリセット ..... 4-7
  - オートリセットの実行 / 解除 ..... 4-8
- オーバーラップ ..... 6-42
- 温調モジュール設定手順 ..... 6-1

## か

- 外形寸法図 ..... 2-9
- 外部PVモード ..... 4-18, 6-27
- 外部設定入力バイアス設定 ..... 6-33
- 外部設定入力リニア変換最小値 ..... 6-33
- 外部設定入力リニア変換最大値 ..... 6-33
- 各部の名称と機能 ..... 2-1
- カスケード制御 ..... 4-15
  - オートチューニング ..... 4-16

- 加熱・冷却制御 ..... 4-14, 6-38

## き

- 逆アドバンス機能 ..... 4-10
  - 逆アドバンス実行 ..... 4-10

## け

- ケーブル接続端子 ..... 2-2
- 形式表示 ..... 2-2
- 警報1~8 設定範囲 ..... 5-19
- 警報設定値 ..... 6-31
- 警報遅延時間 ..... 6-31
- 警報動作 ..... 6-28
  - 下限警報 ..... 6-28
  - 上下限警報 ..... 6-29
  - 上下限範囲警報 ..... 6-29
  - 上限警報 ..... 6-28
  - 絶対値下限警報 ..... 6-29
  - 絶対値上限警報 ..... 6-29
  - 待機付下限警報 ..... 6-30
  - 待機付上下限警報 ..... 6-30
  - 待機付上限警報 ..... 6-30
- 警報動作すきま ..... 6-31

## さ

- 最大接続台数 ..... 1-1
- 差分制御 ..... 4-14

## し

- 出力ON/OFF動作すきま設定 ..... 6-40
- 出力種別 ..... 6-47
- 出力操作量下限設定 ..... 6-47
- 出力操作量上限設定 ..... 6-47
- 出力操作量変化率設定 ..... 6-40
- 出力等価回路 ..... 2-6
- 出力の遅延 ..... 2-7
- 出力パラメータ設定 ..... 6-46
- 手動モード出力設定 ..... 6-47
- 手動モード出力操作量 ..... 6-40
- 主要機能 ..... 4-1

## す

- 推奨端子一覧 ..... 3-3
- ステップ時間単位 ..... 6-44
- ステップ数 ..... 4-10

## せ

- 制御周期設定 ..... 6-47
- 制御パラメータ設定 ..... 6-36
- 制御範囲 ..... 付4
- 制御方式選択 ..... 6-37
- 制御モード ..... 6-37

制御リレー	5-2
温調モジュールリセット	5-3
パラメータ初期値読み出し	5-3
パラメータ読み出し	5-3
制御レジスタ	5-2
積分時間	6-38
設置と配線	3-1
占有プログラムサイズ	5-2

## そ

増設コネクタ	2-2
--------	-----

## た

端子	3-2
端子台用端子	3-2

## て

データレジスタ	6-7
データレジスタ値の復元方法	6-5
定値制御	4-4
停電復帰後の進行時間誤差	2-7
停電復帰時の動作	4-12
デッドバンド	6-42
デバイス割付	5-1
電源供給時の注意事項	3-4

## と

取付穴寸法	3-1
-------	-----

## な

内部リレー	6-7
-------	-----

## に

入出力機能選択	6-22
出力 CH0 機能選択	6-24
出力 CH1 機能選択	6-25
入力 CH0 機能選択	6-22
入力 CH1 機能選択	6-23
入力機能選択の組み合わせ	6-24
入力等価回路	2-5
入力パラメータ設定	6-26
入力レンジ	6-26
入力レンジ設定範囲	5-22

## は

パターン	4-10
パラメータ初期値	付-9
パラメータのダウンロード/アップロード	6-3
パラメータをアップロード	6-7
パラメータをダウンロード	6-7

## ひ

比例項選択	6-38
微分時間	6-39
比例ゲイン	6-38
比例帯	6-38

## ふ

プログラムエンド出力	4-11
------------	------

プログラム制御	4-10
プログラムウエイト	4-11
プログラム制御開始	4-10
プログラム制御停止	4-10
プログラムホールド	4-10
プログラム制御開始時の目標値 (SP)	6-44
プログラム制御終了時動作選択	6-44
プログラム制御継続 (リピート機能)	6-44
プログラム制御終了	6-44
プログラム制御ホールド	6-44
プログラム制御の状態モニタ	4-10
プログラム制御の操作ビット	4-10
プログラム制御モード開始方式	6-42
PVR スタート	6-42
PV スタート	6-42
SP スタート	6-42
プログラム性能	2-7
プログラムパラメータ設定	6-48
ARW 設定	6-50
ウエイト値設定	6-49
オーバーラップ	6-52
警報設定値	6-51
時間	6-48
出力操作量下限設定	6-51
出力操作量上限設定	6-51
出力操作量変化率設定	6-51
積分時間	6-50
デッドバンド	6-52
微分時間	6-50
比例項	6-50
目標値 (SP)	6-48
冷却側比例帯設定	6-52
プログラムホールド機能	4-10
ブロック	5-1
ブロック0	5-7
ブロック1	5-10
ブロック10~19	5-23
ブロック2	5-18
ブロック3	5-18
ブロック30~39	5-25
ブロック4	5-20
ブロック5	5-20

## ほ

棒端子	3-3
-----	-----

## も

目標値 (SP)	6-38
目標値 (SP) 下限	6-27
目標値 (SP) 下降率設定	6-40
目標値 (SP) 上限	6-27
目標値 (SP) 上昇率設定	6-40
モジュール構成エディタ	6-6
モジュール種別	6-7
モニタ	6-7
モニタ画面	6-53

## ゆ

ユーザープログラムのダウンロード/アップロード	6-3
-------------------------	-----

---

## リ

リセット設定 .....	6-39
リニア変換最小値 .....	6-27
リニア変換最大値 .....	6-27
リピート回数 .....	6-44
リピート機能 .....	4-10

## る

ループ異常警報時間設定 .....	6-40
ループ異常警報動作幅設定 .....	6-41

## れ

冷却側出力ON/OFF動作すきま設定 .....	6-41
冷却側出力操作量下限設定 .....	6-47
冷却側出力操作量上限設定 .....	6-47
冷却側制御周期設定 .....	6-47
冷却側比例帯 .....	6-41
冷却方式選択 .....	6-41

# 製品の保証について

## 1 保証期間

弊社製品の保証期間は、ご購入後またはご指定の場所に納入後3年間といたします。ただし、カタログ類に別途の記載がある場合やお客様と弊社との間で別途の合意がある場合は、この限りではありません。

## 2 保証範囲

上記保証期間中に弊社側の責により弊社製品に故障が生じた場合は、その製品の交換または修理を、その製品のご購入場所・納入場所、または弊社サービス拠点において無償で実施いたします。ただし、故障の原因が次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- 1) カタログ類に記載されている条件・環境の範囲を逸脱した取り扱いまたは使用による場合
- 2) 弊社製品以外の原因の場合
- 3) 弊社以外による改造または修理による場合
- 4) 弊社以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
- 5) 弊社製品本来の使い方以外の使用による場合
- 6) 取扱説明書、カタログ類の記載に従って、保守部品の交換、アクセサリ類の取り付けなどが正しくされていなかったことによる場合
- 7) 弊社からの出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった場合
- 8) その他弊社側の責ではない原因による場合（天災、災害など不可抗力による場合を含む）

なお、ここでの保証は、弊社製品単体の保証を意味するもので、弊社製品の故障により誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。

※ お客様がプログラム可能な製品については、お客様ご自身の責任の下で動作確認いただくことといたします。お客様にてプログラミングされたプログラムの動作およびそれにより発生した損害については、当社はいかなる場合も責任を負いかねます。

## 3 サービス範囲

弊社製品の価格には、技術者派遣等のサービス費用は含んでおりませんので、次の場合は別途費用が必要となります。

- 1) 取付調整指導および試験運転立ち合い（アプリケーション用ソフトの作成、動作試験等を含む）
- 2) 保守点検、調整および修理
- 3) 技術指導および技術教育
- 4) お客様のご指定による製品試験または検査

# IDEC株式会社

〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64

 [jp.idec.com](http://jp.idec.com)



お問合せはこちらから

- 本マニュアル中に記載されている社名及び商品名はそれぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
- 仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合があります。
- 本マニュアルにご不明な点がございましたら、製品問合せ窓口にお問い合わせください。

B-1733(3) 本マニュアル記載の情報は、2023年11月現在のものです。

