

# 取扱説明書

Instruction Manual

## デジタル温度調節器

### 目次

- 安全上のご注意…………… 1
- ご使用になる前の注意事項…………… 2
- 製品設置時の注意事項…………… 3
- 製品概要…………… 4
- 操作手順…………… 7
- SETUP設定グループ…………… 9
- SETUP設定グループ機能  
(警報、温度補正等)…………… 11
- タイマ設定…………… 13
- プログラム設定…………… 15
- その他の機能  
(キーロック、運転時間表示等)…………… 17
- エラー表示…………… 18
- 出荷時の初期設定値…………… 19
- 保守点検とお手入れ…………… 19
- トラブルシューティング…………… 20
- 仕様…………… 21

TC-1000A  
TC-2000A  
TC-3000A



お買い上げありがとうございます。

この度は、弊社製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。  
本製品をより安全に正しくお使いいただくために、ご使用前に『取扱説明書』を必ず  
お読み下さい。





『取扱説明書』をお読みになった後は、いつでも見られるところに大切に保管して下さい。  
また、本製品を譲渡されたり、貸与される時は、新しく使用者となる方が安全で正しい使い  
方を知る為に、『取扱説明書』を製品本体と共にお渡し下さい。



## 安全上のご注意




ご使用前に、この「安全上のご注意」を必ずお読みの上、正しくお使い下さい。  
ここに示した注意事項は、状況によって重大な結果に結び付く可能性があります。  
いずれも安全に関する重要な内容を記載していますので、必ずお守り下さい。

### 警告表示とその意味

 危険	誤った取り扱いをすると、死亡又は重傷を負う危険が切迫して生じる事が想定される場合
 警告	誤った取り扱いをすると、死亡又は重傷を負う危険性が想定される場合
 注意	誤った取り扱いをすると、傷害を負う危険及び物的損害のみの発生が想定される場合
 お願い	安全を確保するために注意が必要な事項

また、注意の欄に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。  
いずれも安全に関する重要な内容を記載していますので、必ずお守り下さい。

### 安全確保の図記号

	特定しない一般的な注意、警告、禁止事項を示す。		機器を分解および改造することで感電などの傷害が起こる危険性がある場合の禁止を示す。
	特定の条件下で、機器の特定場所に触れることによって傷害が起こる可能性がある場合の禁止を示す。		特定の条件において、高温による傷害の注意を示す。
	特定の条件において、感電の危険性の注意を示す。		特定の条件において、破裂の危険性の注意を示す。
	安全アース端子付の機器の場合、使用者にアース線の接続の指示を示す。		特定しない一般的な使用者の行為の指示を示す。

## ご使用になる前の注意事項

本製品がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用下さい。  
万一、破損或いは仕様どおりに動作しない場合は、お買上げの販売店にご連絡下さい。

### ◆輸送上の注意

本製品を開封した後、輸送する場合は、最初にお届けした梱包材料をご使用下さい。

### ⚠ 注意

製品を安全に正しくお使い頂き、この製品をご使用になるお客様への危害や財産への損害を未然に防止するために、下記の注意事項をよくお読み下さい。

また、お読みになった後は、いつでも見られる場所に保管し、この製品を譲渡、貸与される時には、新しく使用者になる方が安全にご使用頂くために、この取扱説明書を製品と共に必ずお渡し下さい。



\*この温度調節器は屋内用ですので、屋外では使用しないで下さい。

\*本製品は実験用の温度調節器です。

無人運転でのご使用やラインへの組み込みに使用しないで下さい。

### ⚠ 警告

誤った取り扱いをされますと機械の寿命を短くし、故障の原因になるだけでなく、人が傷害をうけたり、物的損害の発生が想定されますので、下記の注意事項は必ずお守り下さい。

- 定格の電源電圧でご使用下さい。定格電源電圧の異なる環境で使用した場合、機器の故障及び事故の原因になります。
- 電源ケーブル及びプラグを加工したり、無理に変形させたり、重い物を載せないで下さい。
- 使用周囲温度は5～35℃です。この温度範囲以外での運転は行わないで下さい。⊘
- 使用周囲湿度は35～85%RHです。結露が発生しない環境でご使用下さい。
- 腐食性ガスや可燃性ガスのない環境でご使用下さい。⚡
- 本体内部には電子部品が装備されています。直接に水のかかる場所では使用しないで下さい。また、本体に水などをかけないで下さい。
- 濡れた手で操作しないで下さい。⚠
- 本体を落下させたり破損させた場合には、直ちに本体背面にある電源スイッチを切り、電源プラグを抜いて下さい。その後、販売店へ修理を依頼して下さい。
- 異音や変な臭い、煙が出るなどの異常がある場合には、直ちに本体背面にある電源スイッチを切り、電源プラグを抜いて下さい。異音や臭い、煙がなくなるのを確認してから、販売店へ修理を依頼して下さい。
- 本体は分解しないで下さい。万一、故障などが発生した場合、必ずメーカーの指示を受けて下さい。⊘
- お客様による製品の改造は当社の保証範囲外ですので、責任を負いかねます。

### ⚠ 注意

ご使用にならない時は、安全のために電源プラグをコンセントから抜き、電源を遮断して下さい。



## 製品設置時の注意事項

- 本製品は定格の電源電圧、周波数で正常動作するよう製作されています。  
電源を供給する前に必ず定格電源と周波数が一致しているかご確認下さい。
- 堅牢で水平な場所に設置して下さい。
- 熱源機器のそばや、直射日光の当たる場所には設置しないで下さい。使用周囲温度5～35℃、使用周囲湿度35～85%RH(但し、氷結または結露しない事)です。
- 高周波ノイズが発生する機器の近くには設置しないで下さい。
- 可燃性ガスや腐蝕性ガスの環境近くに設置しないで下さい。また、可燃性物質や腐蝕性物質の近くにも設置しないで下さい。
- 塵が多い所や発生する場所は避けて下さい。
- 衝撃や振動の多い所は避けて下さい。
- 試験が容易に行える空間を十分に確保して下さい。



アース端子は必ず接地して下さい。  
故障や漏電の時に感電の恐れがあります。  
コンセントにアース端子がない場合は、電気工事店にご相談下さい。



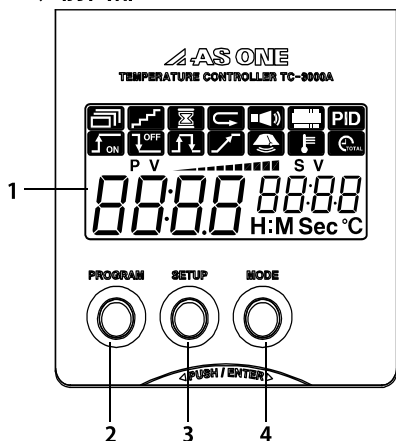
**注意**

製品が指定された周囲環境で使用されなかった場合、保護装置が正常に動作しない恐れがあります。

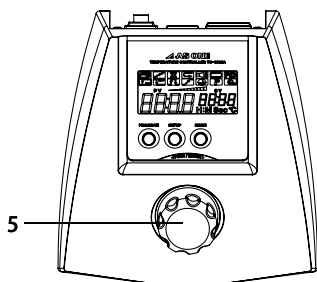
# 製品概要

## ■ 各部の名称

### ◆ 前面部

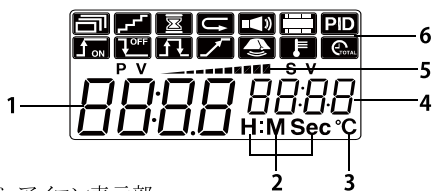


1. LCD表示部  
：設定によるアイコンや設定温度 (SV)、現在温度 (PV)、制御出力量などを表示します。
2. PROGRAMキー (TC-2000A/3000Aのみ該当)  
：プログラムを設定します。
3. SETUPキー  
：SETUP設定グループに進入します。  
3秒以上押し、前面キーをロック/解除します。
4. MODEキー  
：タイマ時間を設定します。  
運転動作時、運転時間\*を表示します。  
※運転時間: 下記ジョグスイッチによって温度制御を行った時間



5. ジョグスイッチ  
：3秒以上押すことで、設定温度 (SV) に温度制御を開始/停止します。  
- 運転動作中: 設定温度 (SV) を変更します。  
- 運転停止状態: パラメータの設定値を変更します。

### - LCD 表示部

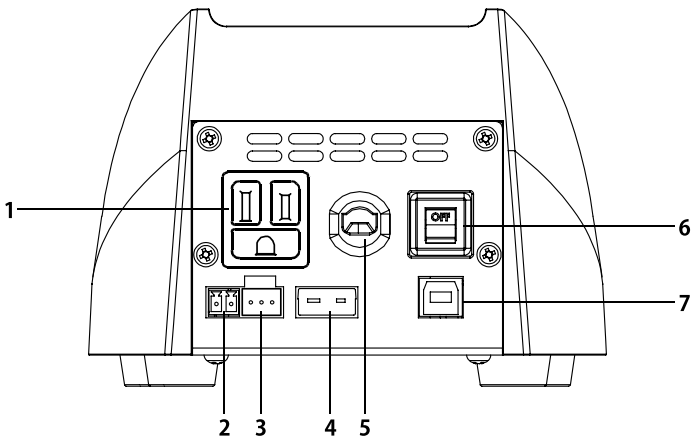


### 6. アイコン表示部

1. 現在温度 (PV) 表示部
2. 時間単位表示 (H:M Sec、時:分 秒)
3. 温度単位表示 (°C)
4. 設定温度 (SV) 表示部
5. 制御出力量表示部

アイコン	説明	該当モデル	アイコン	説明	該当モデル
	プログラム制御使用	TC-2000A、 TC-3000A		ON タイマ (T-1)	すべてのモデル
	プログラム制御ランプ区間進行			OFF タイマ (T-2)	
	プログラム制御待機区間進行			ON/OFF タイマ (T-3)	
	プログラム制御繰り返し機能使用			SV タイマ (T-4)	
	動作音使用	すべてのモデル		警報使用	
	サンプリング使用	TC-3000A		温度補正機能使用	
	PID制御 (ON/OFF制御時には表示されない。)	すべてのモデル		運転動作時間 (運転時間表示の確認時)	

## ◆ 背面部

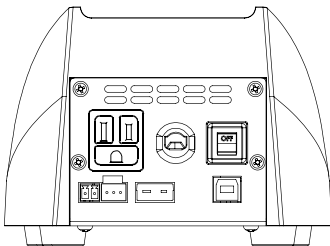
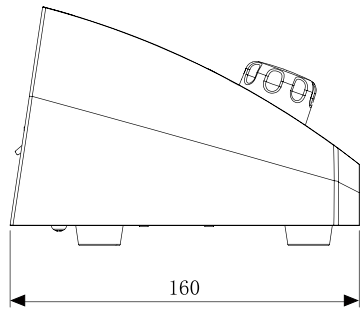
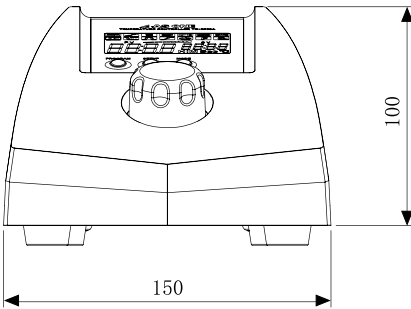
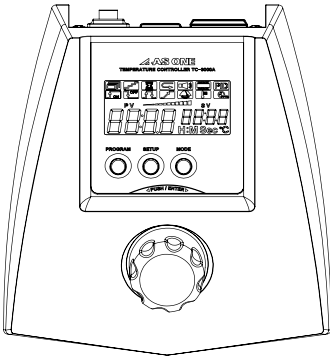


1. 制御出力コネクタ  
：制御出力 (AC100V 12A 以下) 配線を接続するコネクタです。
2. 警報出力コネクタ (TC-3000Aのみ該当)  
：警報出力 (リレー接点) 配線を接続するコネクタです。
3. 測温抵抗体センサコネクタ  
：測温抵抗体センサ (Pt 100Ω、別売品) を接続するコネクタです。
4. 熱電対センサコネクタ  
：熱電対センサ (K (CA)、付属品) を接続するコネクタです。
5. 電源ケーブル (直結)
6. 電源スイッチ
7. 通信用USBコネクタ (TC-3000Aのみ該当)  
：通信ケーブル (USB 2.0 Bタイプ、別売品) を接続するコネクタです。

# 製品概要

## ■ 外形寸法図

(単位: mm)





## ■ ご使用になる前に

1. ご使用になる前の注意事項(P.2 参照)、製品設置時の注意事項(P.3 参照)をよく読み、確実に守られていることをご確認ください。
2. 通信機能をご利用の場合は、デバイス管理プログラム(DAQMaster for ASONE)を必ずPCにインストールして下さい。(TC-3000Aのみ該当) (デバイス管理プログラムインストール/設定方法などは付属CD-ROM内の「DAQMaster for ASONE ユーザーマニュアル」をご参考下さい。)
3. ヒーターなどを本体背面の制御出力コネクタに接続して下さい。

## 1. 電源の確認

- アース端子は必ず接地して下さい。アース端子が接地されていないと感電の恐れがあります。
- 電源スイッチがOFFであることをご確認ください。
- 電源プラグが確実に接続されていることをご確認ください。
- 定格の電源電圧、周波数でご使用下さい。

## 2. 電源の投入

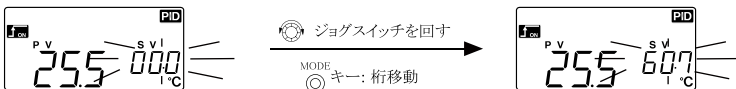
本体背面の電源スイッチをONして下さい。

電源の投入後、LCD画面に5秒間[P5 - I]とモデル名(例: TC-1000Aの場合、[tC - I])が表示されます。その後、運転停止状態を表示します。

## 3. 設定温度(SV)の設定

運転停止状態で設定温度(SV)が点滅します。

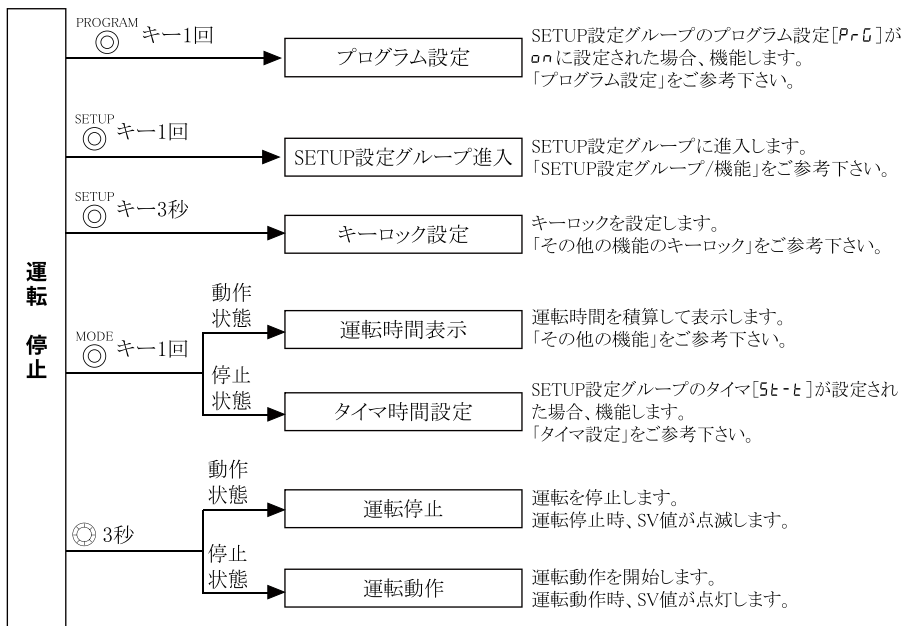
ジョグスイッチを回し、設定温度(SV)を設定します。ジョグスイッチを押し、保存します。



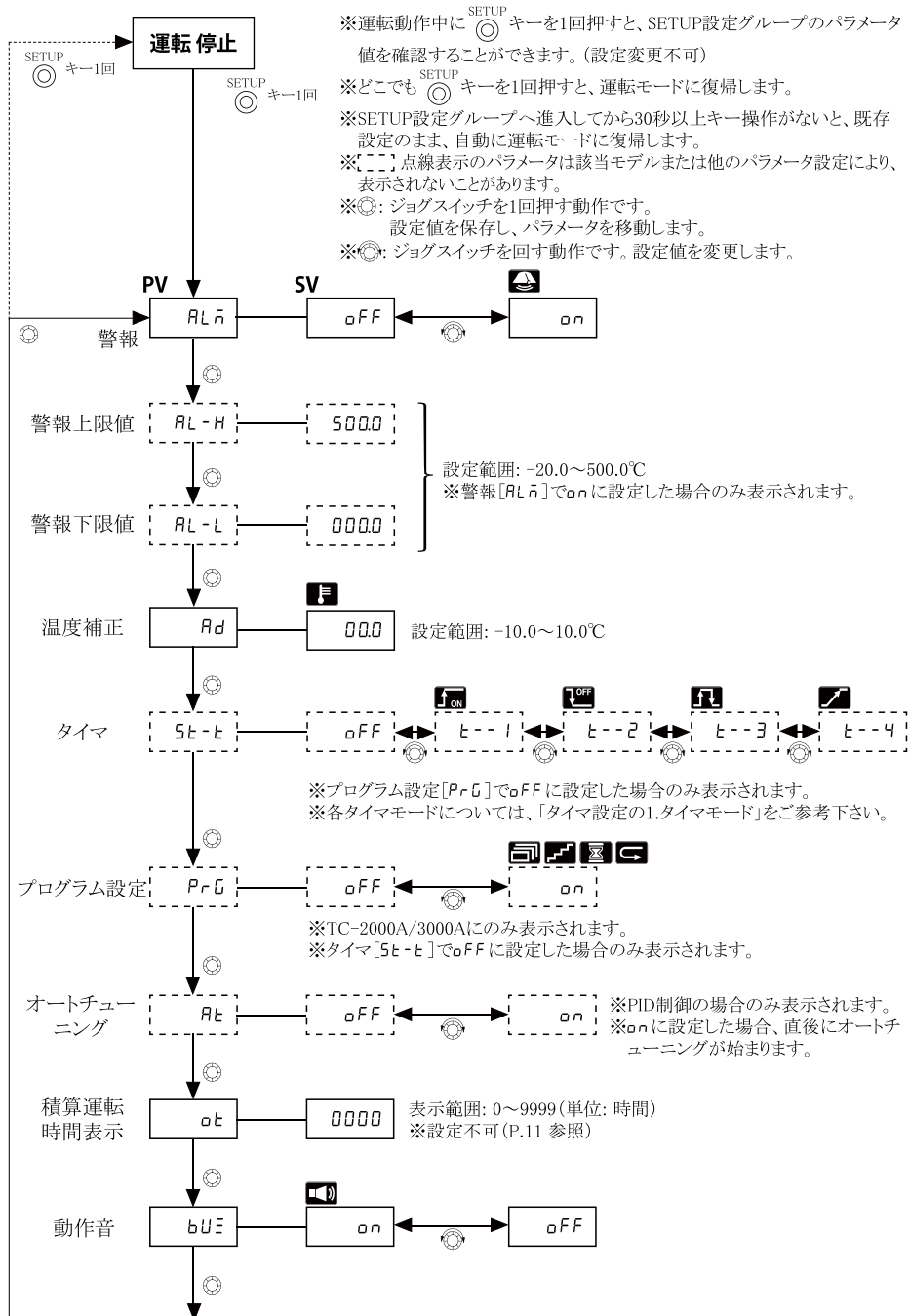
設定温度(SV)を設定した後、3秒が経過すると自動的に保存されます。  
運転停止状態には保存された設定値を点滅表示します。

※運転動作状態の場合、設定温度(SV)は点灯し、ジョグスイッチを回して設定変更が可能です。

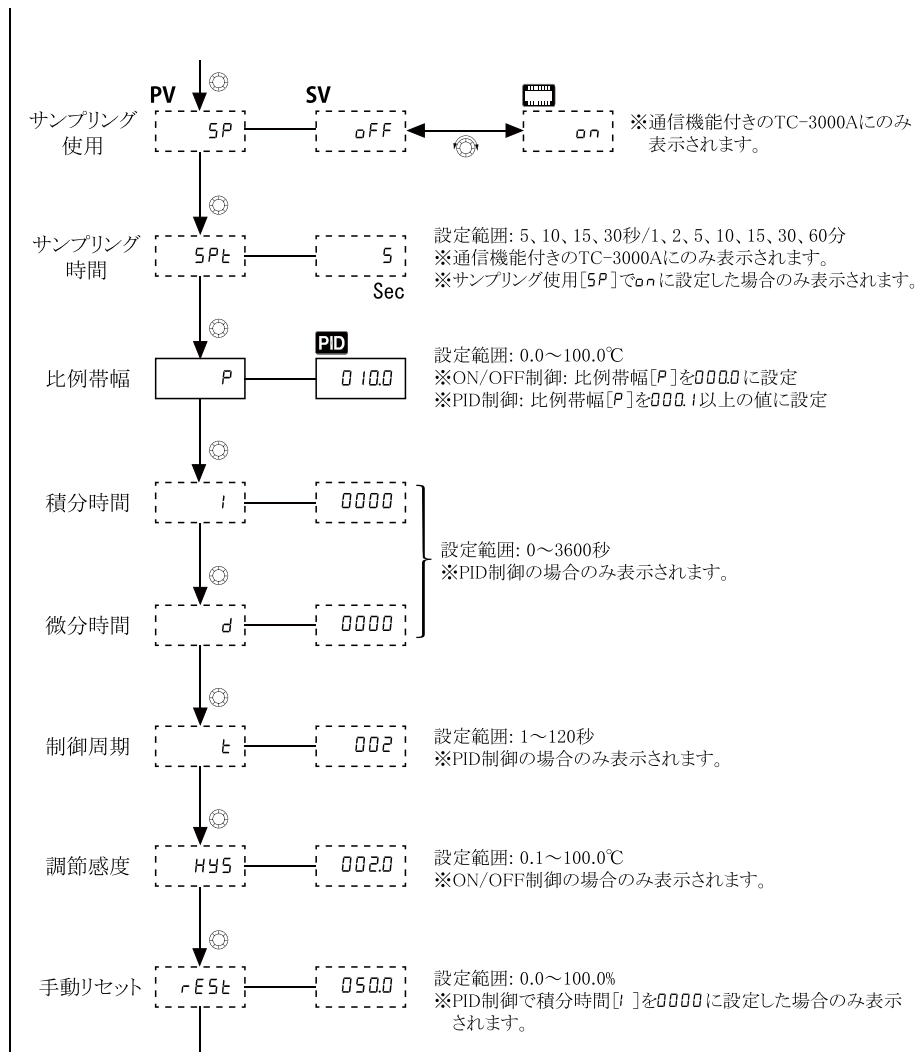
## 4. 全体パラメータ



# SETUP設定グループ



# SETUP設定グループ




# SETUP設定グループ機能

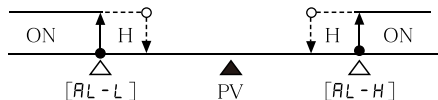
## 1. 警報 [ALn]

警報機能を使用することができます。

警報 [ALn] で警報を使用する場合は **ON**、警報を使用しない場合は **OFF** に設定します。

**ON** に設定すると、アイコン表示部に  が表示されます。

警報上限値 [AL-H] と警報下限値 [AL-L] を設定して下さい。



●: ON, ○: OFF


H: 警報調節感度 (2°C固定)


警報動作時、制御出力はOFFになります。また、SETUP設定グループの動作音 [bUE] に関係なく、警報音がなり、 が0.5秒周期で点滅します。

TC-3000Aの場合、警報動作時に上記の動作と共に警報出力 (リレー接点) がONになります。

## 2. 温度補正 [Ad]

温度センサ由来の誤差を補正します。



補正值を設定すると、アイコン表示部に  が表示されます。(0.0 に設定した場合、表示されません。)

 センサ入力の変更 (熱電対 (K (CA)) ↔ 測温抵抗体 (Pt 100Ω)) を行っても温度補正值は維持されますので、必ず補正值を再設定して下さい。

※現在温度 (PV) 値がセンサ表示範囲を超えた場合、温度補正值に関係なく、HHHHまたはLLLLを表示します。

## 3. オートチューニング [At]

各種制御対象の熱的特性と熱応答速度などを測定し、最適制御に必要なPID時定数を演算します。演算した値を設定して速い応答特性と高い安定度を出せるようになります。

オートチューニング [At] を **ON** に設定すると、アイコン表示部に  が0.5秒周期で点滅し、オートチューニングを実行します。オートチューニングが (正常または強制) 終了されると、 が点滅を止め、運転停止状態になります。同時にオートチューニング [At] の設定値は **OFF** に自動変更されます。

※ON/OFF制御時、オートチューニング [At] は表示されません。

※オートチューニング [At] は運転停止状態にのみ実行すること (ON設定) ができます。

※オートチューニング実行中に現在温度 (PV) が表示範囲を超過/未満であってもオートチューニングは継続的に実行されます。

※オートチューニング実行中にはオートチューニング [At] 以外のパラメータは設定することができません。

※オートチューニングの強制終了時、オートチューニング [At] を **OFF** に設定して下さい。

オートチューニングを実行する前の [P、I、d] 設定値を維持します。

※オートチューニング実行中にセンサ断線エラー [oPEn] が発生した場合、オートチューニングは強制終了されます。オートチューニングを実行する前の [P、I、d] 設定値を維持します。

※オートチューニング実行中、本体の電源がOFFされた後、再度ONされると、オートチューニングは終了されます。

※オートチューニングで演算された各 [P、I、d] 値はオートチューニング終了後にも変更/設定することができます。


※制御が難しい条件の場合、オートチューニングに長時間を要する場合があります。

## 4. 積算運転時間表示 [ot]

製品が動作した総時間を1時間単位で表示するパラメータです。設定することができません。

また、運転停止状態の時間は積算しません。


## 5. 動作音 [bUE]

動作音を設定します。動作音 [bUE] を **ON** に設定すると、アイコン表示部に  が表示されます。

下記の場合、動作音が鳴ります。

- 前面部のキーとジョグスイッチを押した場合 (ジョグスイッチの回転は除く)
- タイマ動作の進行時間が完了した場合
- プログラム動作のステップ進行時間が完了した場合
- 運転動作中に現在温度 (PV) が設定温度 (SV) ±0.5°Cに到達した場合

## 6. サンプルング使用 [5P]、サンプルング時間 [5Pt] (TC-3000Aのみ該当)

TC-3000Aの場合、設定されたサンプルング時間の間隔毎に現在温度 (PV) を内部メモリに保存します。サンプルング使用 [5P] を **on** に設定すると、アイコン表示部に  が表示されます。サンプルング時間 [5Pt] を設定します。サンプルング時間を 5 (Sec) に設定すると、5秒毎に現在温度値を内部メモリに保存します。(最大7,700個)

TC-3000AとPCを接続し、デバイス管理プログラム(DAQMaster for ASONE)にて、保存されたデータを確認することができます。

詳しい内容は「DAQMaster for ASONE ユーザーマニュアル」をご参考下さい。

※サンプルング使用 [5P] を **OFF** より **on** に変更した場合、以前に保存されたすべてのデータは削除されます。

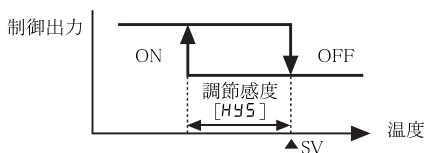
※電源を再投入した場合、以前に保存されたデータに続いて保存します。

※内部メモリの空き容量が不足している場合、 が0.5秒周期で点滅し、データは保存されません。

## 7. 調節感度 [HY5]

ON/OFF制御時、制御出力のONとOFFの間隔を設定します。

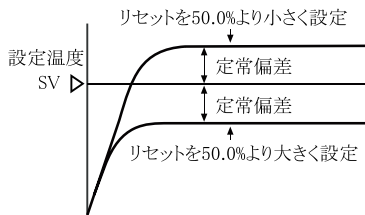
- 調節感度が狭すぎると、外部ノイズなどにより制御出力にハンティング (発振現象、チャタリング) が発生する恐れがあります。
- ON/OFF制御時に制御が安定状態になっても、一定の間隔でハンティングが発生します。このようなハンティングは調節感度 [HY5] に設定された値と制御対象の応答特性、センサの付着位置などが複合的に作用して発生します。  
このハンティング幅を最小化するためには、適切な調節感度 [HY5] 値とヒーターの容量及び熱特性、センサの応答性及び位置などを考慮の上、調節感度を設定して下さい。



## 8. 手動リセット [rE5t]

比例制御 (P/PD制御) で使用する場合、制御対象の熱容量、ヒーター容量などによりヒーターの上昇時間と下降時間が異なります。そのため、制御が安定状態になっても一般的に一定量の偏差が発生します。このような偏差を定常偏差 (OFFSET) と言い、手動リセット [rE5t] で設定/補正することができます。

- 設定方法  
現在温度 (PV) が設定温度 (SV) と同じ場合、手動リセットの設定値は50.0%です。  
制御が安定化された後、現在温度 (PV) が設定温度 (SV) より低い場合、設定値を50.0%より大きく設定して下さい。逆に現在温度 (PV) が設定温度 (SV) より高い場合、設定値を50.0%より小さく設定して下さい。
- 制御結果に従う手動リセット [rE5t] 調整方法



※比例制御 (P/PD制御) でのみ設定することができます。積分時間 [i] が **0000** に設定された場合のみ、手動リセット [rE5t] が表示されます。

## タイマ設定

制御出力の開始、進行、終了の時間を設定することができます。  
SETUP設定グループのタイマ[5t- $\epsilon$ ]でタイマモードをご設定下さい。

運転停止状態で  $\odot$  キーを押し、設定したタイマモードの時間を設定することができます。

### 1. タイマモード

モード	動作	説明
タイマOFF [OFF]		運転開始の信号と同時に制御を実行します。 運転停止まで制御を連続的に実行します。
ON タイマ [t--1]		運転開始の信号と同時に設定時間[on]が進行します。 設定時間[on]の間は制御をOFFします。 設定時間[on]終了後、制御をONします。
OFF タイマ [t--2]		運転開始の信号と同時に設定時間[off]が進行します。 設定時間[off]の間は制御をONします。 設定時間[off]終了後、制御をOFFします。
ON/OFF タイマ [t--3]		運転開始の信号と同時に設定時間1[on]が進行され、設定時間1[on]の間に制御をOFFします。 設定時間1[on]終了後、設定時間2[off]が進行され、設定時間2[off]の間に制御をONします。 設定時間2[off]終了後、制御をOFFします。
SV タイマ [t--4]		運転開始の信号と同時に制御を実行し、現在温度(PV)が設定温度(SV)以上になると、設定時間[set]の間は制御出力を維持し、設定時間[set]終了後に制御をOFFします。

※設定範囲: 00:00~99:59(時:分)

※設定時間の進行中には各タイマモードに該当するアイコンを0.5秒周期で点滅します。

※設定時間の進行中には設定温度(SV)を設定することができません。

ジョグスイッチを回すと、SV表示部に設定温度(SV)が2.5秒間点滅して表示されます。

※設定時間が00:00である場合、運転動作時、SV表示部にErrが表示されます。

※SETUP設定グループの動作音[bU $\bar{\bar{E}}$ ]をonに設定している場合、設定時間に到達したら動作音が1回鳴ります。

※設定時間の進行完了後、 $\odot$ を3秒間押しと運転が停止されます。

※SETUP設定グループのタイマ[5t- $\epsilon$ ]でタイマモードを変更した場合、設定した設定時間(on、off、 $\bar{\bar{U}}\bar{\bar{E}}$ )は初期化されます。

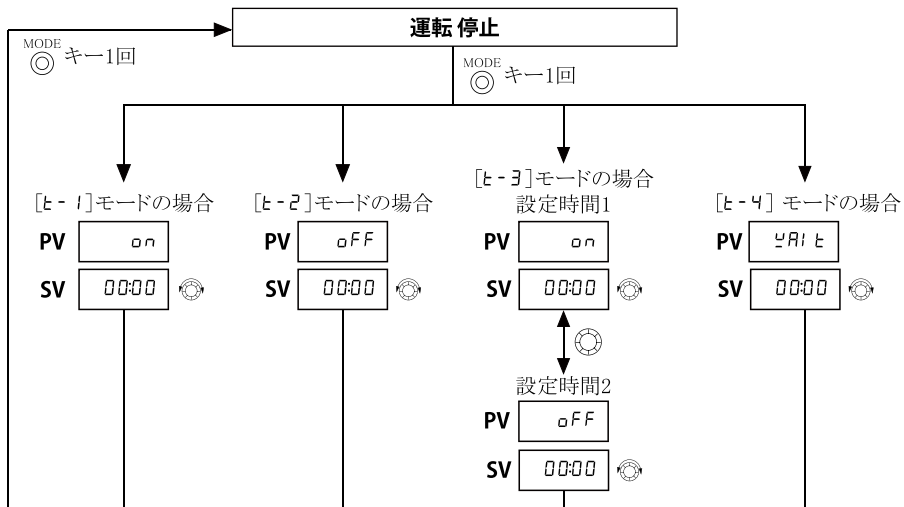
※タイマ使用時、SETUP設定グループのプログラム設定[Pr $\bar{\bar{E}}$ ]は表示されません。


# タイマ設定


## 2. タイマ時間設定方法

運転停止状態で<sup>MODE</sup>キーを1回押し、SETUP設定グループのタイマ[5t-t]で設定した各タイマモードの時間をジョグスイッチを回して設定します。

※運転動作中またはSETUP設定グループのタイマ[5t-t]をOFFに設定した場合、タイマ時間を設定することができません。



※: ジョグスイッチを回す動作です。SVの設定値を変更します。

※: ジョグスイッチを1回押す動作です。設定値を保存し、パラメータに移動します。

※時間設定の完了後に<sup>MODE</sup>キーを1回押すと、該当設定を保存し、運転停止に復帰します。