

取扱説明書

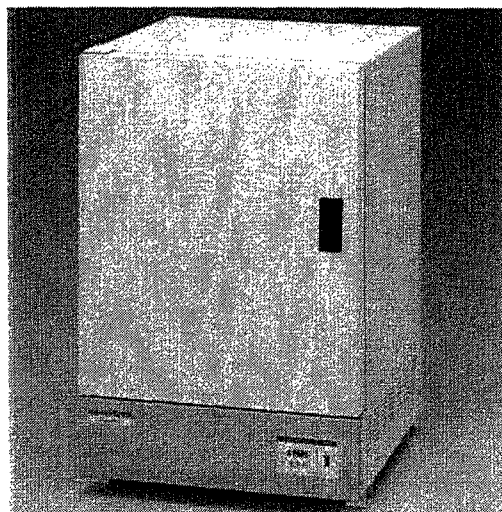
1-5421-01

インキュベーター

IC-300

IC-450

IC-150M



- ・この取扱説明書をご使用の前に必ずお読みください。
- ・お読みになった後は、ご使用になれる方がみられるところに大切に保管してください。

◆ も く じ ◆

1. 安全にご使用いただくために
2. 設置に関する注意事項
3. 製品の概要
 - 3-1. 全体図
 - 3-2. 製品仕様
 - 3-3. コントロールパネル各部の名称と機能
4. 操作方法
 - 4-1. 通常画面（通常操作）
 - 4-2. パラメータ設定画面
 - 4-3. パラメータ初期設定値
5. 温度制御に関して
6. 製品の清掃・お手入れ
7. 製品の廃棄
8. トラブルの原因と対策

お買いあげありがとうございます。

このたびは、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、また良好な状態でご使用いただくためにこの『取扱説明書』をお読みになって、正しくお使い下さい。

『取扱説明書』をお読みになった後は、お使いになられる方がいつでも見られるところに大切に保管して下さい。また、製品を譲渡されたり、貸与されるときには新しく使用者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、この『取扱説明書』を製品本体の目立つところに添付して下さい。

安全上のご注意

この取扱説明書では製品を安全に正しくご使用いただき、事故や損害を未然に防ぐため、安全上特に注意すべき事項についての情報を、その重要度や危険度によって下記のような警告表示で定義しますので、これらの指示に従って安全にご使用いただくようお願い致します。
警告表示とその意味



危険

誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険が、切迫して生じる事が想定される。



警告

誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険性が想定される。



注意

誤った取扱いをすると、傷害を負う危険および物的損害のみの発生が想定される。



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つ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、機器の特定の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。		機器の特定部分に指を挟み込む危険性の注意を示す。
	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、機器の転倒による傷害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。		特定の条件において、高温による傷害の危険性の注意を示す。
	特定しない一般的な使用者の行為の指示を示す。		特定の条件において、破裂の危険性の注意を示す。

1... 安全にご使用いただくために



100V専用

☞ この製品の電源電圧はAC100Vです。

電源電圧が異なると、機械の故障や火災の原因になります。



要接地

☞ 万一の感電防止のためアースをして下さい。



腐食注意

☞ 腐食性の試料にはご注意下さい。

庫内主要部にはステンレスSUS304を使用していますが、強酸等には腐食される恐れがありますのでご注意下さい。またパッキン等は酸、アルカリ、オイル、ハロゲン系溶剤に腐食されることがありますのでご注意下さい。



水注意

☞ 濡れた試料はそのまま庫内に入れないで下さい。

水が滴ることのないように、水気はしっかりと切ってから庫内に入れて下さい。



庫内負荷注意

☞ 試料はスペースを空け、分散させて庫内に置いて下さい。

試料を入れすぎたり、入れ方に偏りがあると正常な温度制御ができなくなることがありますので、棚板には十分スペースをあけて試料を配置して下さい。



高温注意

☞ 可燃物の乾燥時は設定温度にご注意下さい。

樹脂製の容器部品を乾燥させる場合に、設定温度を誤って高くしすぎますと、溶解、発火の可能性があるので十分にご注意下さい。



高温注意

☞ 使用中および使用直後本体に触れる際にはご注意下さい。

設定温度によっては使用中、使用後に本体が高温になることがありますのでご注意下さい。



爆発注意

☞ 有機溶剤などの引火性物質を入れないでください。

運転中は庫内が高温になりますので、庫内で気化し、引火・爆発する恐れのあるものは入れないでください。爆発性の物質としては硝酸エステル、ニトロ化合物等、可燃性の物質としては過酸化塩類、無機過氧化物、硝酸塩類、有機溶剤等があります。



異常注意

☞ 製品本体に異常が発生した場合は直ちに使用を中止し、電源スイッチをOFFにし電源プラグも引き抜いて下さい。



分解禁止

☞ 製品を分解しないで下さい。

製品の分解により、感電やケガの恐れがあります。



改造禁止

☞ 製品の改造及び用途以外の使い方はしないで下さい。

製品の改造や本来の用途以外に使用すると、感電やケガ、製品の故障の原因になります。

2... 設置に関する注意事項

下記の事項をお守り下さい。

設置環境



設置注意

☞ 近くに可燃性の固体、液体、気体のないところに設置して下さい。



設置注意

☞ 周囲温度が5～35℃以内のところに設置して下さい。



設置注意

☞ 湿気が少なく、水滴のかからないところに設置して下さい。



設置注意

☞ ホコリが少なく、風通しのよいところに設置して下さい。



要接地

☞ 感電事故防止のためアース線を正しく接続して下さい。



警告

☞ この製品を設置の際は必ず電源の電圧、容量、コンセントの種類を確認して下さい。また分岐ソケットや、テーブルタップを使用しないで下さい。電源接続を誤りますと火災や感電事故の原因となります。またテーブルタップ等を使用すると過電流等によるケーブルの破損、火災等の原因となりますのでご注意下さい。



警告

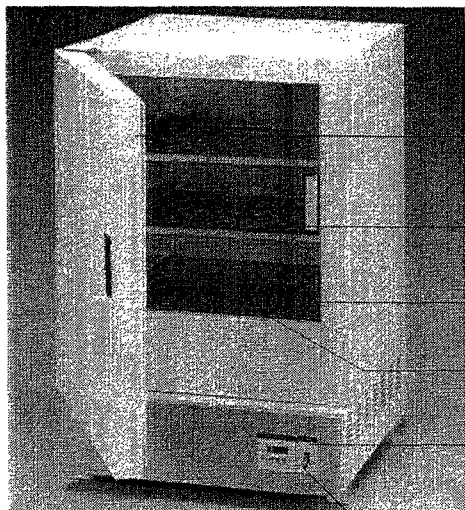
☞ 製品の性能を維持するために製品は、壁面からは約20cm、天井からは約60cm以上の間隔を確保して下さい。また本器の上には物を載せないで下さい。

3... 製品の概要

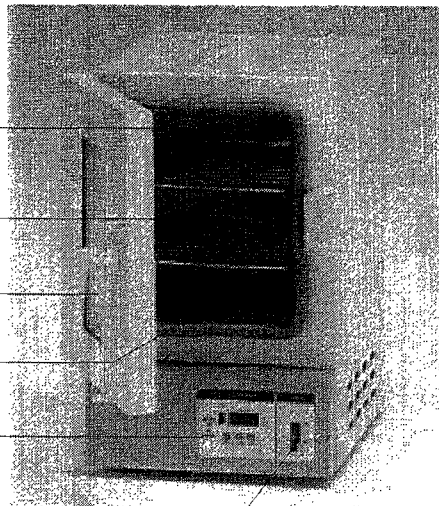
3-1. 全体図

製品の各部の名称

インキュベーター IC-300,-450



小型インキュベーター IC-150M



ドアパッキン

棚板

内扉 観察窓

底板

操作パネル

主電源

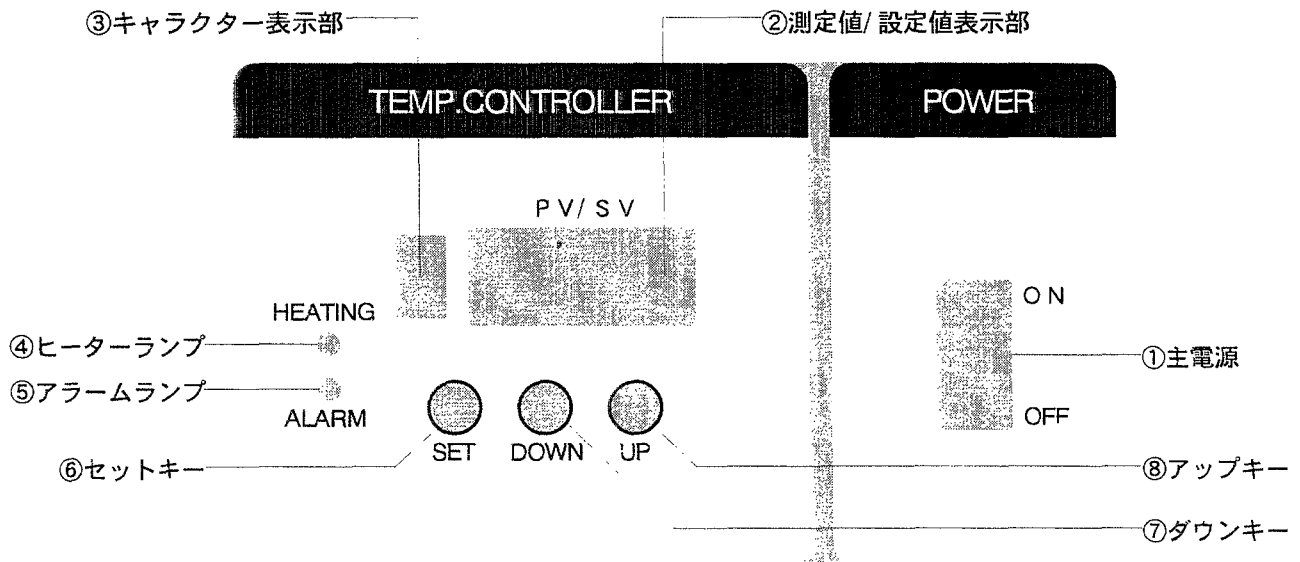
3-2. 製品仕様

型番	IC-300	IC-450	IC-150M
対流方式	エアジャケット自然対流方式		
使用温度範囲	室温+5～80℃		
温度調節精度	±1℃		
温度調節器	マイコン式PID制御		
温度センサー	白金測温抵抗体Pt100Ω		K熱電対
温度設定表示	デジタル設定、表示		
ヒーター	0.2kW	0.25kW	0.3kW
安全装置	過電流ブレーカー、バーンアウト機構（センサー断線時ヒーターOFF）、過熱防止サーモスタット		過昇温防止装置、過電流ブレーカー
内扉	強化ガラス製		
外装	ボンデ鋼板メラミン焼付塗装		
内装	ステンレス（SUS304）		ステンレス（SUS430）
外寸法	400×440×685	550×540×835	250×320×390
庫内寸法	300×330×300	450×430×450	180×240×220
付属品	ステンレス製棚板2枚、棚受レール4本		
電源	AC100V 50/60Hz 2.2A	AC100V 50/60Hz 2.7A	AC100V 50/60Hz 3A

2.5

3-3. コントロールパネル各部の名称と機能

●各部の名称

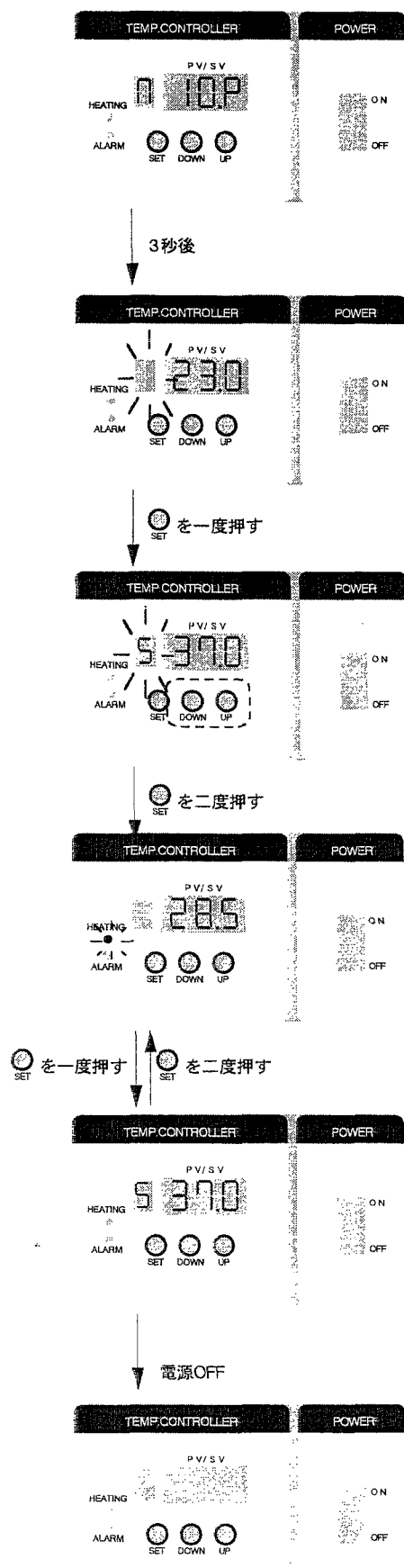


●各部の機能

No.	名 称	機 能
①	主電源	電源のON、OFFを行います。
②	設定値/ 測定値表示部	設定値、測定値を表示します。またモード画面やパラメータ画面では機能設定の表示をします。
③	キャラクター表示部	モードやパラメータの内容を表示します。
④	ヒーターランプ	ヒーターに通電したときに点灯します。
⑤	アラームランプ	不具合発生時に点灯します。（本機種では作動しません）
⑥	セットキー	設定値の決定および各画面の切替をします。
⑦	ダウンキー	設定値の数値を減らします。また1秒以上押すと連続的に減ります。
⑧	アップキー	設定値の数値を増やします。また1秒以上押すと連続的に増えます。

4... 操作方法

4-1. 通常画面（通常操作）



●主電源スイッチをONにする。

- ◆3秒間左の表示（IC-150Mは右の表示）をした後、測定温度表示モード（現在の庫内温度を表示します。）に移行します。
- ◆測定温度表示モードではキャラクター表示部には何も表示されません。

IC-150M

00.0

●温度設定モードに切り替える。

- ◆[SET]キーを一度押すと、温度設定モードになります。温度設定モードでは、左図のようにキャラクター表示部には“S”が表示されます。
- ◆[SET]キーを5秒以上押し続け、パラメータ設定画面になった場合は再度SETキーを2秒以上押し続けることによって通常画面に戻すことができます。

●温度を設定する。

- ◆[UP]キーまたは[DOWN]キーにて温度の設定を行って下さい。（[UP]キー、[DOWN]キーはそれぞれ押し続けると連続的に増加、減少します。）

●運転の開始

- ◆温度設定モードにて[SET]キーを一度押すと、オートチューニング起動/解除モードになります。（キャラクター表示部には“A”が表示されます。）さらに[SET]キーを一度押すと再び測定温度表示モードに戻り、運転を開始します。（セット状態で2分間キー操作のない場合は、その設定温度で自動的に測定モードになります。）
- ◆キャラクター表示部には何も表示されていません。庫内の現在温度のみが表示されます。
- ◆オートチューニング起動/解除モードでは設定を“OFF”のまま変更しないで下さい。

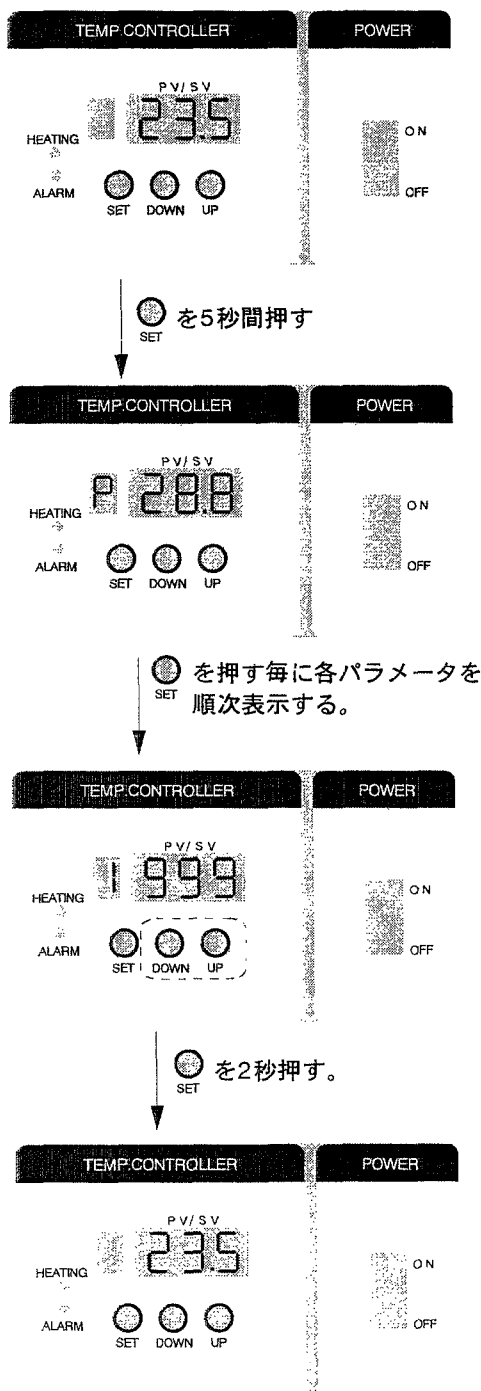
●運転の一時停止

- ◆[SET]キーを一度押して、温度設定モードにして下さい。再度運転を開始する場合は、[SET]キーを二度押し測定温度表示モードに戻して下さい。

●運転の終了

4-2. パラメータ設定画面 操作方法

PID定数（主制御比例値、積分時間、微分時間）等各種パラメータの設定、操作パネルのロック/解除、表示温度単位切替等の操作はパラメータ設定画面にて行います。下記の要領でパラメータ設定画面に切替え、パラメータの設定、変更を行って下さい。



●通常画面から、パラメータ設定画面に切替える。

- ◆通常画面にて[SET]キーを5秒以上押して下さい。
通常画面からパラメータ設定画面に切替わります。
(キャラクター表示部には“P”が表示されます。)

●各種パラメータを順次表示させる。

- ◆[SET]キーを押す毎に各種パラメータが順次表示されます。
(最後の項目まで進むとはじめに戻ります。)

●設定値を変更する。

- ◆変更したいパラメータを表示させ、[UP]キーまたは[DOWN]キーにて変更して下さい。
- ◆各パラメータの説明、初期設定値等の詳細は4-3の項目をご覧ください。

●通常画面に戻す。

- ◆パラメータ設定画面にて[SET]キーを2秒以上押して下さい。通常画面に戻ります。

※パラメータの変更をする際には、パラメータ初期設定値、温度制御に関して等の項目を熟読し、よく理解した上で操作を行って下さい。むやみにパラメータを変更されると、制御が不安定になり正常に作動しない場合があります。もし、そうした場合には4-3を参考にして、パラメータをすべて初期値に戻した上で再度操作を行って下さい。

4-3. パラメータ初期設定値

本器のパラメータはSETキーを押すごとに、下記表の通り順次切替わります。ただし※マークで示しているパラメータに関しては初期設定を変更することはおやめ下さい。またPID定数等その他パラメータもむやみに変更されると、正常な制御が行えなくなる可能性がありますので、むやみな変更はおやめ下さい。

もしそうした場合にはすぐに下記の初期設定値に戻してから操作を初めて下さい。

現在どの項目を表示しているかは、下記表中の表示例（キャラクター表示部）を参考に確認して下さい。

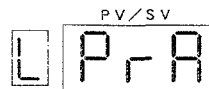
各機種の初期設定値

●主制御比例値 (P)		◆本器は工場出荷時に通常使用条件に対し最適なPID定数が設定されていますので、初期設定値の変更は避けて下さい。何らかの理由で変更してしまった場合はPID定数を初期設定値に戻してから運転を開始して下さい。	IC-300 : 28.8 IC-450 : 34.5	IC-150M : 17.2
●積分時間 (I)			IC-300 : 999 IC-450 : 999	IC-150M : 251
●微分時間 (D)		◆設定範囲 P : 0.1~99.9% I : 0~999% (I=0で積分動作OFF) D : 0~999% (D=0で微分動作OFF)	IC-300 : 249 IC-450 : 245	IC-150M : 62
●主制御 比例周期		◆初期設定値は変更しないで下さい。 ◆設定範囲 1~120秒	IC-300 : 20 IC-450 : 20	IC-150M : 2
●入・出力仕様 表示 ※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : 10.P IC-450 : 10.P	IC-150M : 00.P
●設定温度 下限※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : 0 IC-450 : 0	IC-150M : 0
●設定温度 上限※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : 80 IC-450 : 80	IC-150M : 80
●制御種類 表示※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : 2 IC-450 : 2	IC-150M : 2
●PV補正值 ※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : 0 IC-450 : 0	IC-150M : 2
●偏差表示 有効・無効※		◆初期設定値は変更しないで下さい。	IC-300 : OFF IC-450 : OFF	IC-150M : OFF
●℃/□切替		◆表示温度の単位の切替	IC-300 : ℃ IC-450 : ℃	IC-150M : ℃
●ロック設定		◆操作パネルロックの設定/解除が可能	IC-300 : PrA IC-450 : PrA	IC-150M : PrA

その他の表示



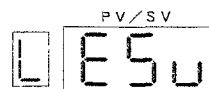
ロック解除



パラメータ側ロック



全パラメータロック



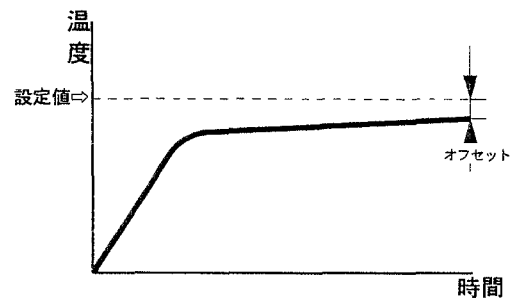
SV以外ロック

5... 温度制御に関して

インキュベーターIC-300、IC-450、IC-150Mの温度制御は、マイクロコンピュータによるPID制御を行っています。温度制御を行うPID定数は制御対象の特性により、数値、組み合わせが異なります。インキュベーターIC-300、IC-450、IC-150Mは工場出荷時には、標準の仕様で最適なPID定数が設定されています。使用条件、庫内の負荷によっては制御が乱れることがあります。このような場合には使用条件、庫内の負荷に合ったPID定数を再設定することができます。

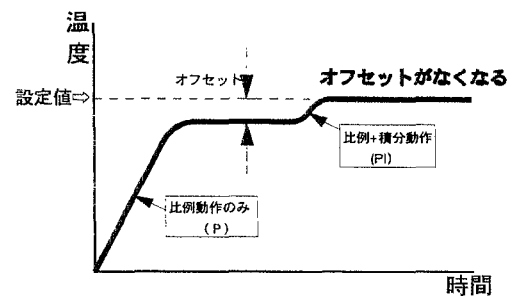
P動作

- ◆入力に比例する大きさの出力を出す制御動作です。設定値に対して比例帯を持ち、その中では操作量（制御出力量）が偏差に比例する動作を比例動作といいます。ただし制御対象の熱容量、ヒータ容量により安定状態に達しても、設定値に対して一定の誤差（オフセット）を生じる場合があります。



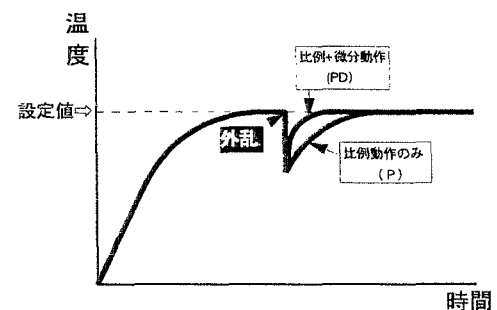
I動作

- ◆入力の時間積分値に比例する大きさの出力を出す制御動作です。比例動作に積分動作を組み合わせると、時間とともにオフセットがなくなり制御温度と設定値が一致ようになります。



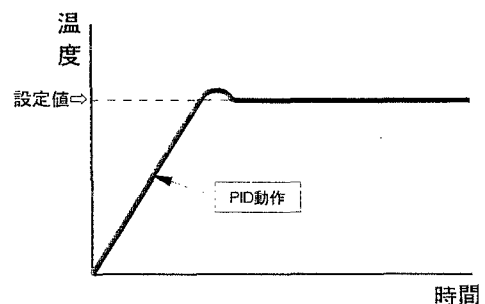
D動作

- ◆入力の時間微分値に比例する大きさの出力を出す制御動作です。この動作は温度変化の傾斜に比例した操作量を追加して訂正動作を行いますので、急激な外乱に対して大きな操作量を与えて、早くもとの制御状態に戻るように働く動作です。



PID制御

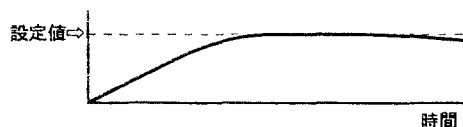
- ◆PID制御は比例動作、積分動作、微分動作を組み合わせたものです。比例動作でハンティングのない滑らかな制御を行い、積分動作でオフセットを自動的に修正し、微分動作で外乱に対する応答を早くすることができます。



※パラメータ画面中でのPID定数のむやみな変更は避けて下さい。制御が不安定になる可能性があります。

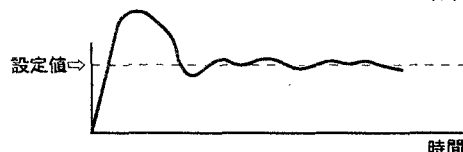
●P（比例帯）を変化させたときの応答

Pを大きく
すると



ゆっくりと立ち上がり、制時間長くかかりますが
オーバーシュートを防げます。

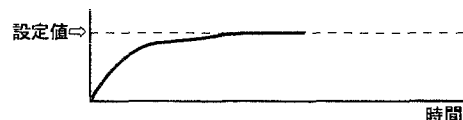
Pを小さく
すると



オーバーシュートが起こり、ハンティングもありますが
早く設定値に到達し安定します。

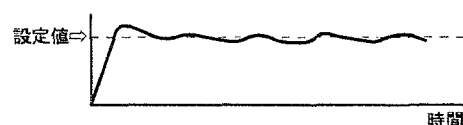
●I（積分時間）を変化させたときの応答

Iを大きく
すると



設定値までの到達時間が長くなりますがハンティングや
オーバーシュート、アンダーシュートが小さくなります。

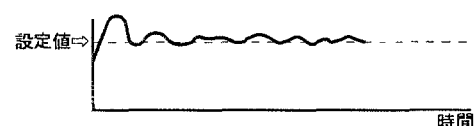
Iを小さく
すると



オーバーシュート、アンダーシュートが起こり
ハンティングが生じます。早く立ち上がります。

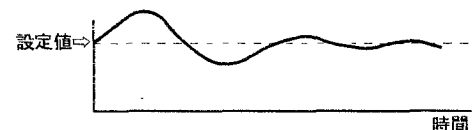
●D（微分時間）を変化させたときの応答

Dを大きく
すると



オーバーシュート、アンダーシュート、制時間
とも小さくなり、自分自身の変化に細かいハンティング
を生じます。

Dを小さく
すると



オーバーシュート、アンダーシュートが大きくなり
設定値に戻るまでの時間が長くなります。

6... 製品の清掃、お手入れ



お願い

☞製品の清掃・手入れには適切な方法・用品を使用して下さい。

製品を清掃・お手入れする際は外装や内部に直接水をかけたり、クレンザー（磨き粉）、シンナー、石油、灯油、酸、およびこれに類する物は絶対に使用しないで下さい。感電事故や製品を損傷させる恐れがあります。



火傷注意

☞製品が熱いうちは、清掃・手入れはしないで下さい。

お手入れは主電源をOFFにした後、電源コードをコンセントから抜いて行って下さい。清掃は水を硬く絞った柔らかい布で拭いて下さい。取れにくい汚れは中性洗剤を使用し、洗剤の使用後は布で拭き取って下さい。



注意

☞初めてご使用になられる時、高温にすると異臭が発生する事があります。これは断熱材のバインダーが分散するため、機械の故障ではありません。

7... 製品の廃棄



お願い

☞製品または部品を廃棄するときには、廃棄方法に従った廃棄処分をお願いします。また梱包材は材質ごとに分別して廃棄するようにお願いします。

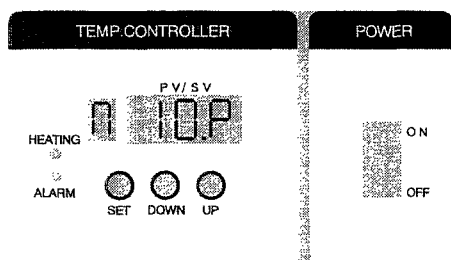
8... トラブルの原因と対策

以下に示すようなトラブルが発生した場合の原因として次のような事項が考えられますので対策欄を参考に操作、対処をお願いします。尚、以下原因欄には考えられるおおよその原因事項を挙げてありますが、これらがすべての原因を示しているわけではありませんので対策欄の操作では対処できない場合はすぐに運転を中止しお近くの弊社営業所へご連絡下さい。

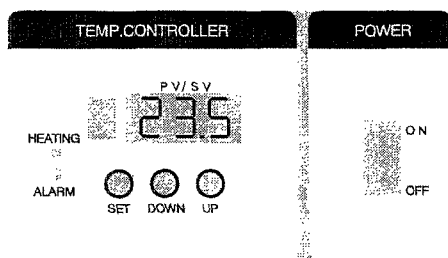
状況	原因	対策
主電源をONにしてもコントロールパネルが点灯しない	電源プラグがコンセントから抜けている。または確実に差し込まれていない	主電源をOFFにしてから電源プラグをコンセントに差し込んで下さい。
	電源が供給されていない。	配電盤のブレーカーをONNにして下さい。
	主電源が故障している。	すぐに運転を中止しご購入先またはお近くの弊社営業所へご連絡下さい。
	温度調節器のコネクターが抜けている	
	温度調節器が故障している。	
	サーモスタットが働いている。	本器全面の操作パネルカバーをはずすと中央付近にサーモスタットがありますので、赤いボタンを押しリセットして下さい。
キー入力ができない	データロック（パラメータ画面にて設定）が作動中である。	データロックを解除
オーバースケールが表示される	庫内温度が温度設定範囲の上限を超えている。	温度設定範囲内で温度を設定して下さい。
	センサーが断線した。	すぐに運転を中止し、ご購入先またはお近くの弊社営業所へご連絡下さい。
アンダースケールが表示される	庫内温度が温度設定範囲の下限を超えている。	温度設定範囲内で温度を設定して下さい。
	センサーが短絡した。	すぐに運転を中止し、ご購入先またはお近くの弊社営業所へご連絡下さい。
温度調節が安定しない	PID定数が適当でない。	工場出荷時の設定に戻して下さい。またはオートチューニングを起動させて下さい
	庫内に試料（容器）を詰めすぎている。	自然に空気が流れる程度に試料の数を減らして下さい。

◆オートチューニング起動/ 解除モード◆

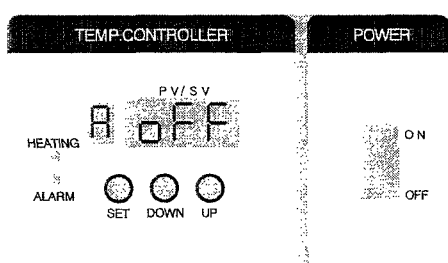
このモードではオートチューニング起動/ 解除が行えますが、本器は工場出荷時に予め最適なPID定数を入力してありますので、オートチューニングは起動（ON）しないで下さい。オートチューニングを起動させることにより、最適なPID定数に変更され正常な温度制御が行えなくなる可能性があります。もし万一オートチューニングを起動してしまった場合には、直ちに元のPID定数（初期設定値）に設定しなおした上で操作を行って下さい。（パラメータの初期設定値一覧参照）



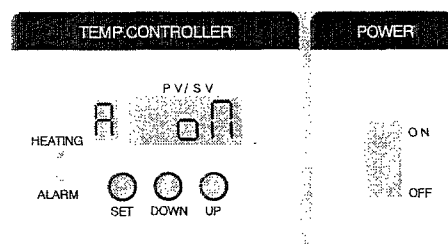
3秒後



SET を二度押す



DOWN UP で切替え



●主電源スイッチをONにする。

- ◆3秒間左の表示をした後、測定温度表示モード（現在の庫内温度を表示します。）に移行します。
- ◆測定温度表示モードではキャラクター表示部には何も表示されません。

●オートチューニング起動/ 解除モードに切り替える。

- ◆測定温度表示モードから[SET]を二度押すとオートチューニング起動/ 解除モードに移行します。

●オートチューニング起動/ 解除モード

- ◆オートチューニング起動/ 解除モード（キャラクター表示部には“A”が表示されています。）にてオートチューニングの起動および解除を行うことができます。オートチューニング起動/ 解除モードにて[UP]キーを2秒以上押込むことにより、起動、解除の切替が行えます。

※一旦オートチューニングを起動させると、マイコンによって算出されたPID定数が記憶され、工場出荷時のPID定数の初期設定値が消えてしまいますので、初期の状態に戻すためには、再度初期値を設定し直す必要があります。（PID定数の設定方法は4-2参照）

株式会社
ivehi 井内盛栄堂

■ 本社・大阪営業部	☎(06)6356-3991代	FAX(06)6356-9145
■ 東京支店	☎(03)3249-2030代	FAX(03)3249-2022
■ 横浜支店	☎(045)476-0544代	FAX(045)476-0545
■ 名古屋支店	☎(052)221-0991代	FAX(052)221-0990
■ 札幌営業所	☎(011)210-5460代	FAX(011)210-5471
■ 仙台営業所	☎(022)268-6787代	FAX(022)268-7391
■ 高崎営業所	☎(0273)28-7220代	FAX(0273)26-6888
■ つくば営業所	☎(0298)55-6177代	FAX(0298)55-6178
■ 宇都宮営業所	☎(028)633-8141代	FAX(028)635-7504
■ 広島営業所	☎(082)295-0801代	FAX(082)295-0788
■ 高松営業所	☎(0878)33-6980代	FAX(0878)33-6990
■ 福岡営業所	☎(092)413-9581代	FAX(092)413-9198