

取扱説明書

プログラム定温乾燥器

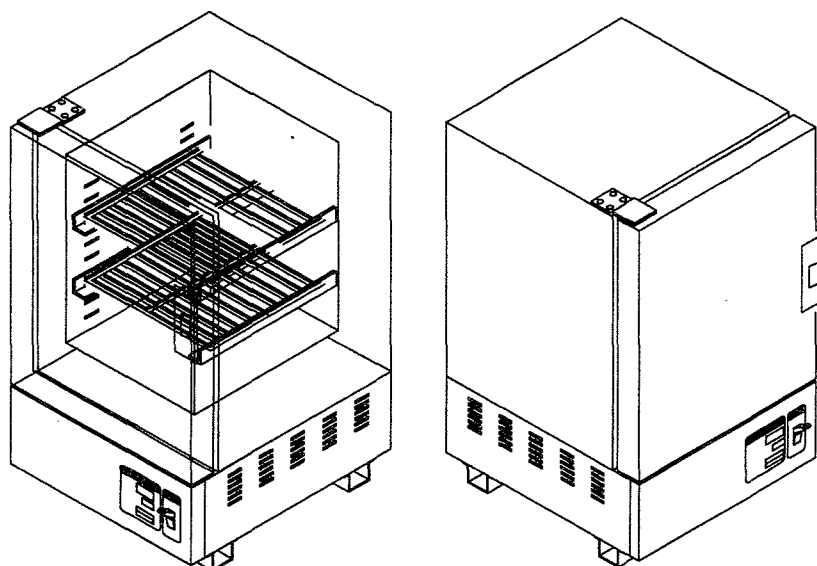
DO-300P

DO-450P

DO-300FP

DO-450FP

DO-600FP



・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

- P.1 はじめに
- P.2 安全にお使いいただくために
- P.3 製品概要
- P.4 操作パネルについて
- P.5 操作フロー図
- P.6 操作方法: ノーマル運転モード
- P.7 操作方法: プログラム運転
- P.8 操作方法: プログラム運転
- P.9 パラメータの変更について

- P.10 オートチューニングについて
- P.11 PID温度制御について
- P.12 保守点検とお手入れについて
- P.13 トラブルの原因と対策
- P.14 製品保証規定について
- P.15 製品仕様

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。

* 下記の事項をお守り下さい。



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・保管時には設定温度にご注意下さい。

樹脂製の容器部品を使用させる場合に、設定温度を誤って高くすぎますと、溶解、発火の可能性があります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、無機過酸化物、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。



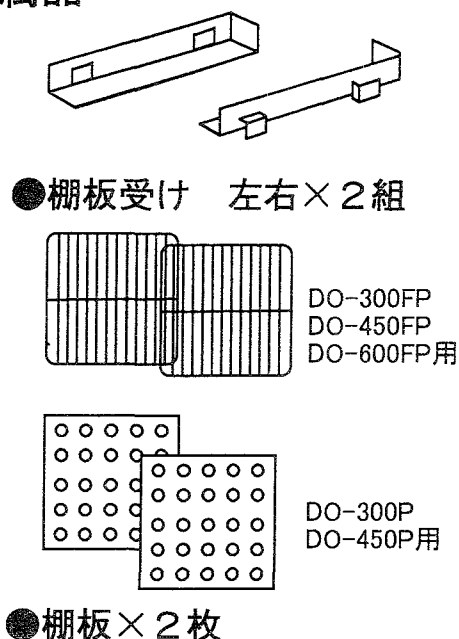
改造禁止

製品の改造及び用途以外の使い方はしないで下さい。

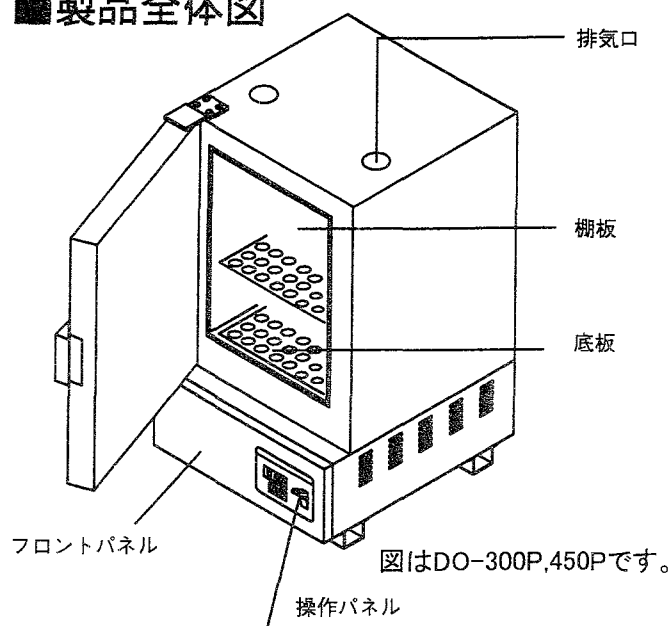
製品の改造や本来の用途以外に使用すると、感電やケガ、製品の故障の原因になります。

製品概要

■付属品

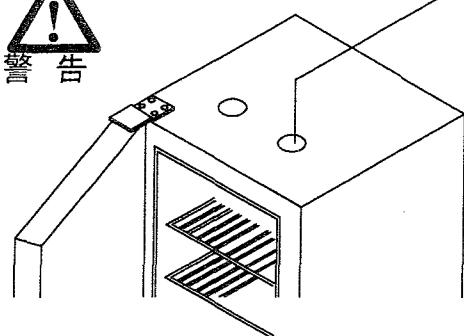


■製品全体図



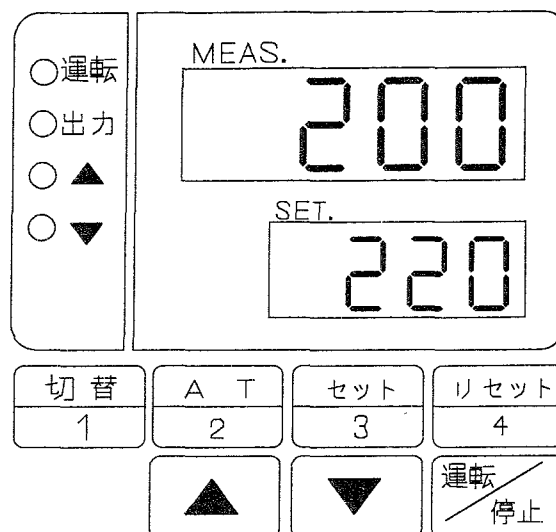
設置注意

- ①周囲温度が5～35℃以内のところに設置して下さい。
- ②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。
- ③ホコリが少なく、風通しのよいところに設置して下さい。
- ④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ください。
- ⑤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。



水分の多い物を乾燥させる場合には
排気口を開いてから運転開始して下さい。
*実験中は排気口は高熱になりますので
火傷をするおそれがあります。
ご注意ください。





- 運転 ← ○運転を開始すると点灯します。
プログラム運転時には点滅します。
- 出力 ← ○出力に応じて点灯、点滅します。
- ▲ ← ▲目標設定値が上昇しているときに点灯します。
- ▼ ← ▼目標設定値が下降しているときに点灯します。

MEAS.
120 ← 上段のMEAS画面は測定温度(PV)を表示します。
パラメーター変更時には各項目を表示します。
MEAS画面の変更は(セット/3)キーで行います。

SET.
130.7 ← 下段のSET画面は設定温度(SV)を表示します。
パラメーター変更時には項目の数値を表示します。
SET画面の変更は(▼)(▲)キーで行います。

切替 1	(切替/1)キー	各モード、画面の切替時に他のキーと同時に押すことによりモードの切替が可能です。
A T 2	(AT/2)キー	オートチューニングモードへの画面切替時に使用します。 (切替/1)+(AT/2) で[5001]オートチューニングモードへ
セット 3	(セット/3)キー	各モード中で、設定値の決定時に使用します。
リセット 4	(リセット/4)キー	ノーマルモード時、一回押すとSVを変更できます。 各設定時に長押しするとノーマルモードに戻ります。
運転/停止	(運転/停止)キー	運転/停止時に使用します。 本文中では(運転/停止)キーと表現されます。
▲ ▼	(▲UP)キー (▼DOWN)キー	set画面の値を上下する時に使用します。 本文中では(▲UP)(▼DOWN)と表現されます。

操作フロー図

この操作フロー図ではキー操作によって画面が切り替わる様子を表しています。
(このページをコピーして本体そばに置いておくと便利です。)

MEAS画面
の変更

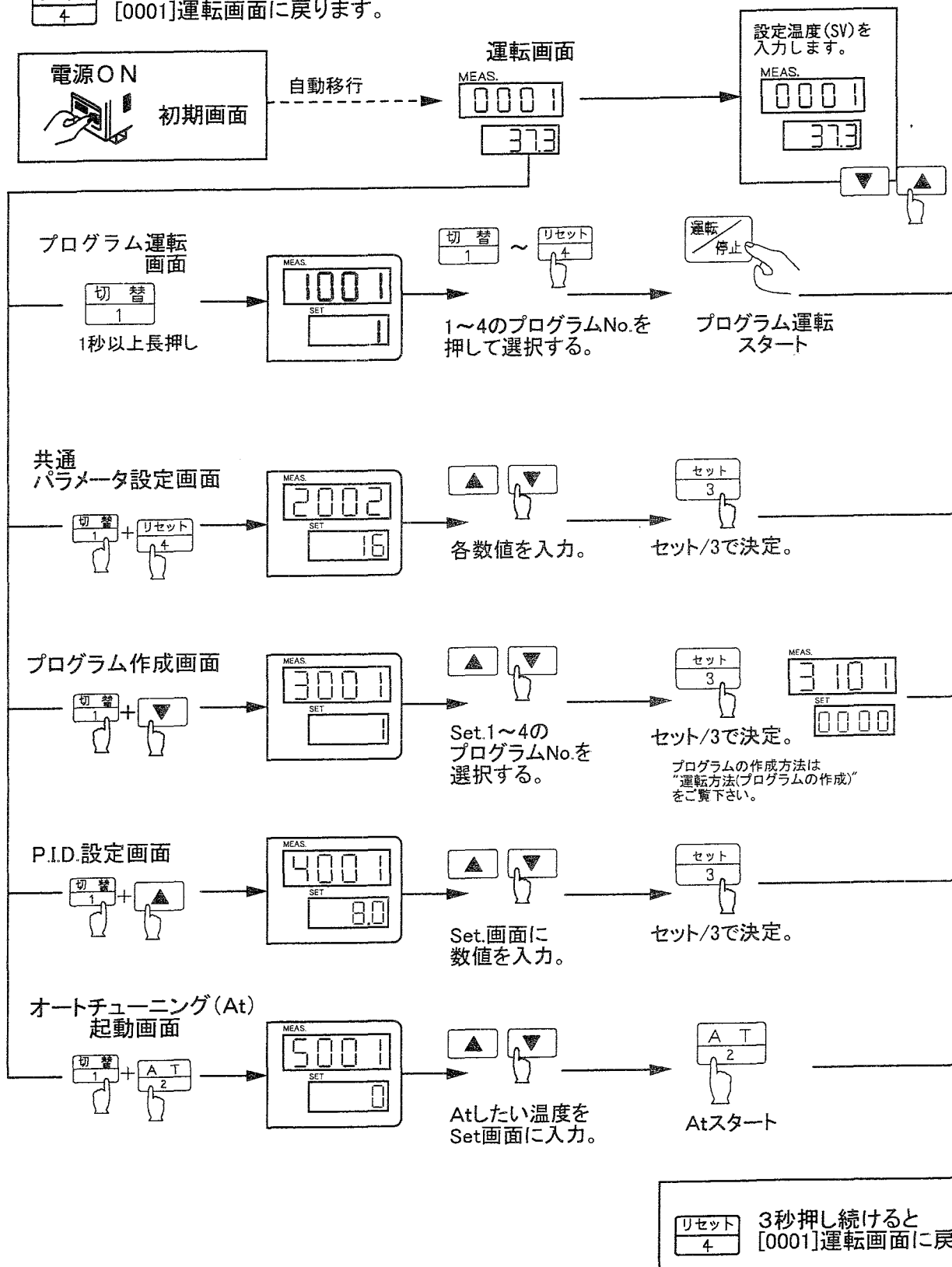
下图の →

セット
3

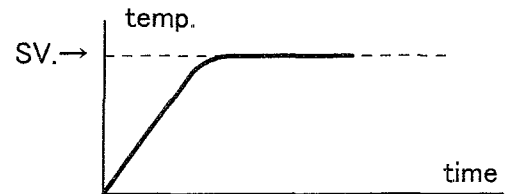
SET画面
の変更



リセット 4 3秒押し続けると
[0001]運転画面に戻ります。

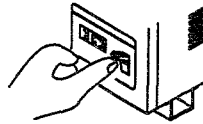


* ノーマル運転では設定温度に到達後、その温度を保持します。
PID制御により温度の過昇(オーバーシュート)を防ぎます。



●電源をONにします。

* 初期画面を4秒間表示して
運転画面に移行します。



●設定温度(SV)を入力します。

MEAS.

0001

* 表示は℃です。



73

設定温度は
(▼)(▲)キーで変更



●運転を開始します。

MEAS.

28

運転
停止

[運転/停止]キーで
運転を開始します。

73

運転の一時停止および再開は
[運転/停止]キーを押して下さい。

ここで[リセット/4]キーを押すと
設定温度の変更が可能です。



●運転を終了します。

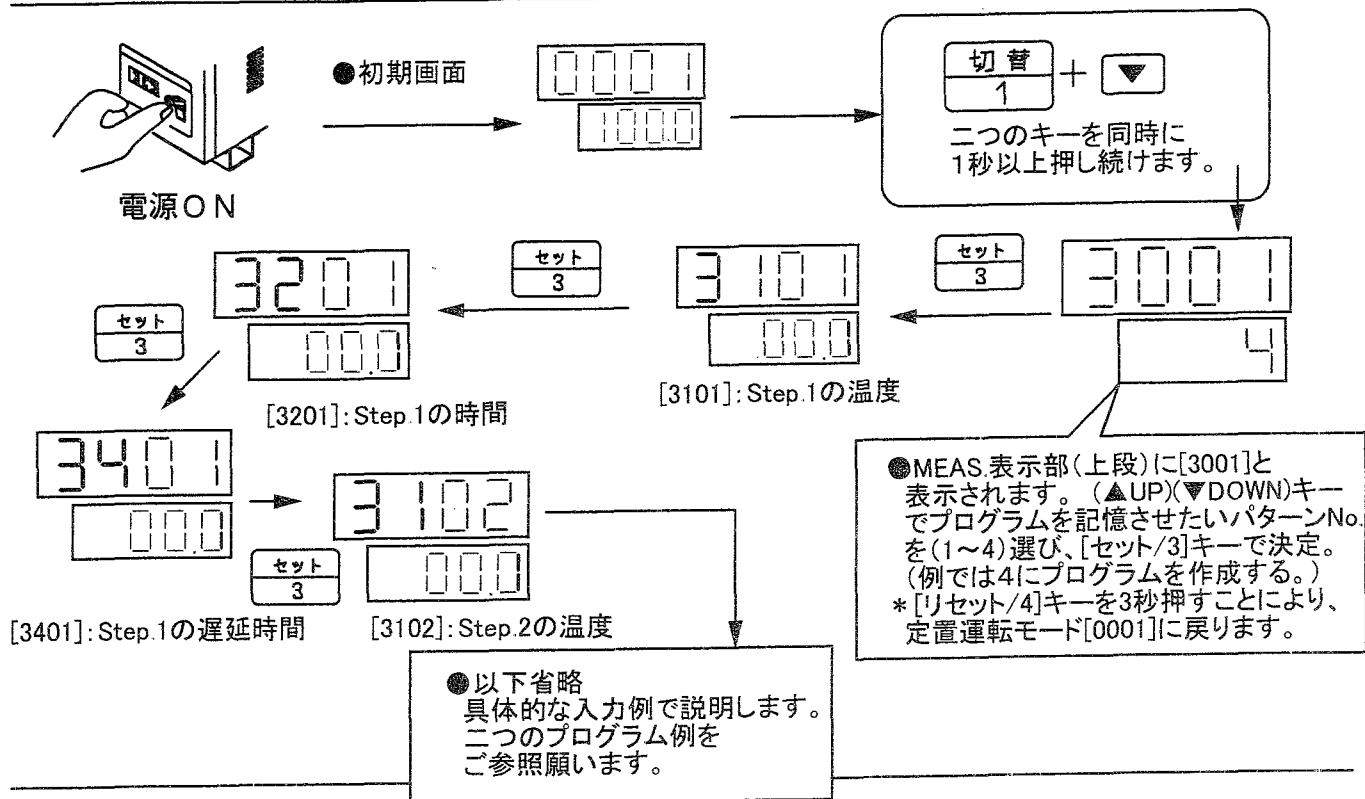
メイン電源をOFFにして下さい。



操作方法(プログラム作成)



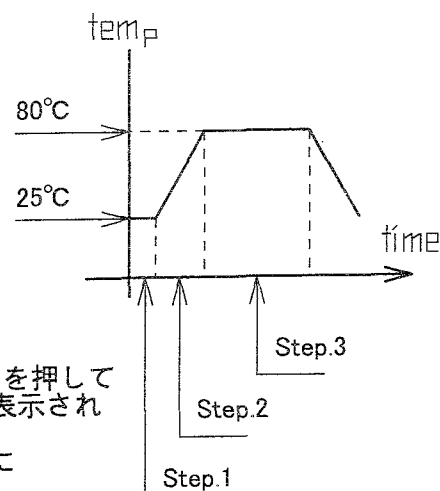
- プログラム運転について
本機に搭載されている温度コントローラーには段階的に設定温度(SV)を変化させることにより庫内温度を制御する機能があります。
最大16ステップのプログラムを4つまで記憶することが可能です。



●プログラム作成例

Ex.1 室温25℃から80℃まで60分かけて温度上昇させ、80℃で70分間安定させて運転を終了するプログラムを組む場合。

- Step.1 室温25℃で0分間運転。(基準温度の設定)
[3101]=25 [3201]= 0 [3401]= 0
- ↓
- Step.2 25℃から80℃までSVを60分間かけて上昇させます。
[3102]=80 [3202]=1.00 [3402]= 0
- ↓
- Step.3 SVを80℃に固定して70分間運転します。
[3103]=80 [3203]=1.10 [3403]= 0



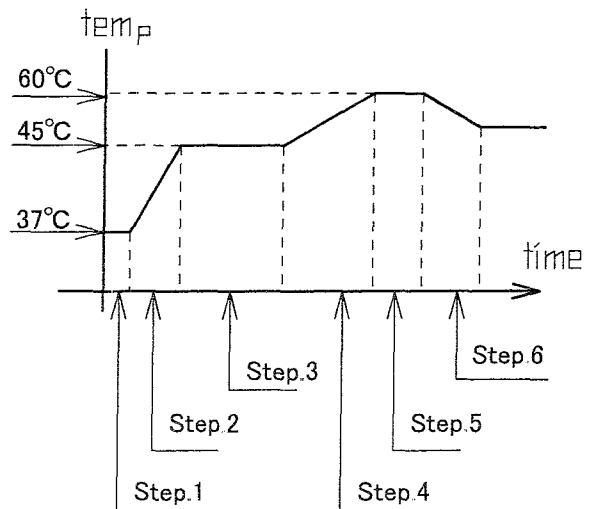
- Step.4以降を省略する時には[3103]入力時に[運転/停止]キーを押して温度表示を点滅させます。これにより[3403]の次に[3009]が表示されプログラム作成が終了します。
省略設定を解除してStep数を増やすときには温度表示点滅時に[運転/停止]キー押して点滅を解除してください。
これにより[3403]の次に[3104]が表示されStep.4以降の入力が可能になります。

- 遅延時間[34**]について
上記 Ex.1の Step.2で60分かけても80℃に到達しない場合、一定時間、Step.3の開始を遅らせる機能です。
たとえば10分間遅らせる(待つ)なら[3403]に10を入力してください。
待っている10分間に80℃まで到達すれば、そこからStep.3を開始します。80℃に達しなくても遅延時間の10分を過ぎると自動的にStep.3を開始します。

●プログラム作成例

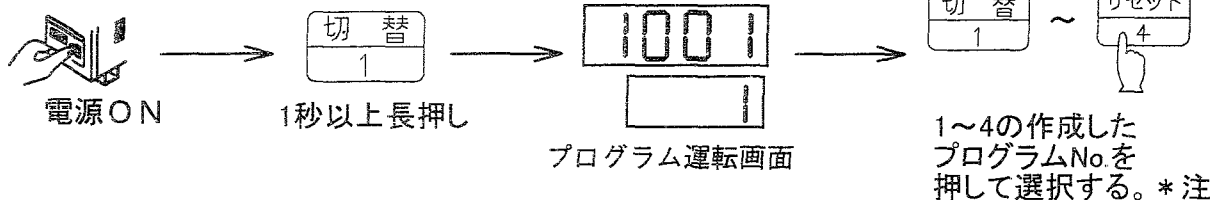
Ex.2 現在37℃で安定している庫内を30分かけて45℃にし、50分保持。
その後30分かけて60℃にし15分保持したあと3時間かけて
50℃まで冷まし、その温度を維持する場合。

- Step.1 庫内温度37℃で0分間運転。
(基準温度の設定)
[3101]=37 [3201]=0 [3401]=0
- ↓
- Step.2 30分で45℃まで上昇させる。
[3102]=45 [3202]=45 [3402]=0
- ↓
- Step.3 45℃で50分間保持
[3103]=45 [3203]=50 [3403]=0
- ↓
- Step.4 30分で60℃まで上昇させる。
[3104]=60 [3204]=30 [3404]=0
- ↓
- Step.5 60℃で15分間保持
[3105]=60 [3205]=15 [3405]=0
- ↓
- Step.6 180分で50℃まで冷やす。
[3106]=50 [3206]=3.00 [3406]=0



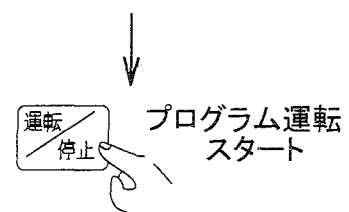
- Step.6の温度をそのまま維持させたい時は[3206]入力時に[運転/停止]キーを押して時間表示を点滅させます。解除は再度押して点滅を停止させて下さい。
- 本機には冷却機能はございませんので冷やす方法は出力をOFFにしての自然放熱のみとなります。(冷却のStepを入力する時にはご注意ください。)
- 昇温能力は庫内の状況、周囲の環境によって制御能力が変化することがありますのでご注意ください。
- Step.6以降を省略する時には[3106]入力時に[運転/停止]キーを押して温度表示を点滅させます。解除は再度押して点滅を停止させて下さい。
- 必ずStep.1で室内温度での0分間運転を行ってください。この入力を行わない場合は0℃からの温度換算を行いますので設定時間よりも早く昇温することがあります。この基準温度を常に一定値にしたい場合はPage.9パラメータ変更の部分で[2012]でSVスタートを選択し温度[2013]に基準温度を入力して下さい。

●作成したプログラムで運転する



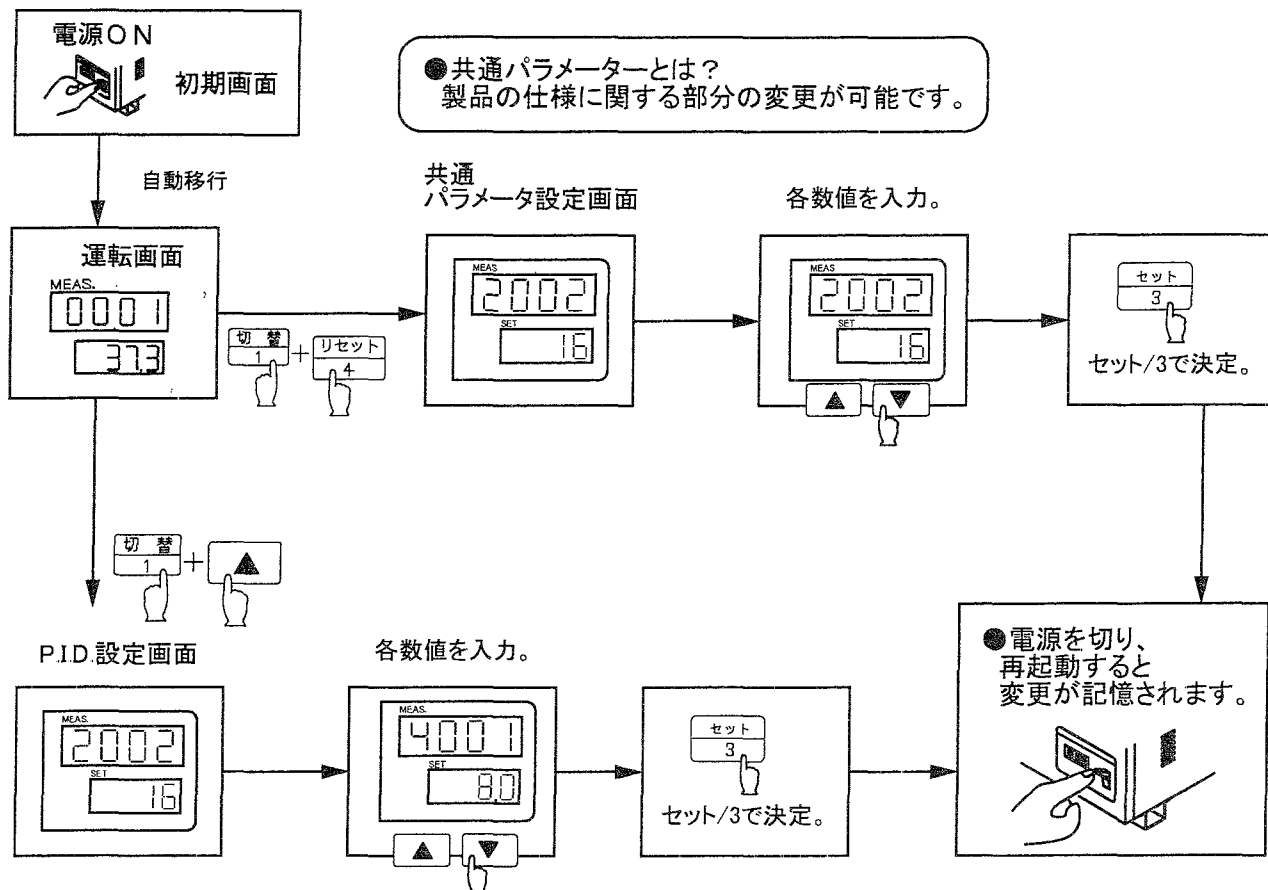
* 刻々とSV値を変化させることでプログラム運転を行っていきます。

* 注: プログラムを作成していないキーを選択しても運転しません。



パラメータの変更について

出荷時のパラメータ(初期設定値)はむやみに変更しないでください。
変更によって不具合が生じたときには下記の初期設定値にもどして
再度テストを行って下さい。



●PID設定画面とは？
製品の温度調節に関するパラメーターを変更することができます。

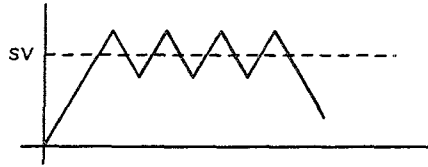
■ 工場出荷時の 初期設定一覧表 (共通パラメータ)

* 製品の性能向上のため初期設定値は変更される場合があります。

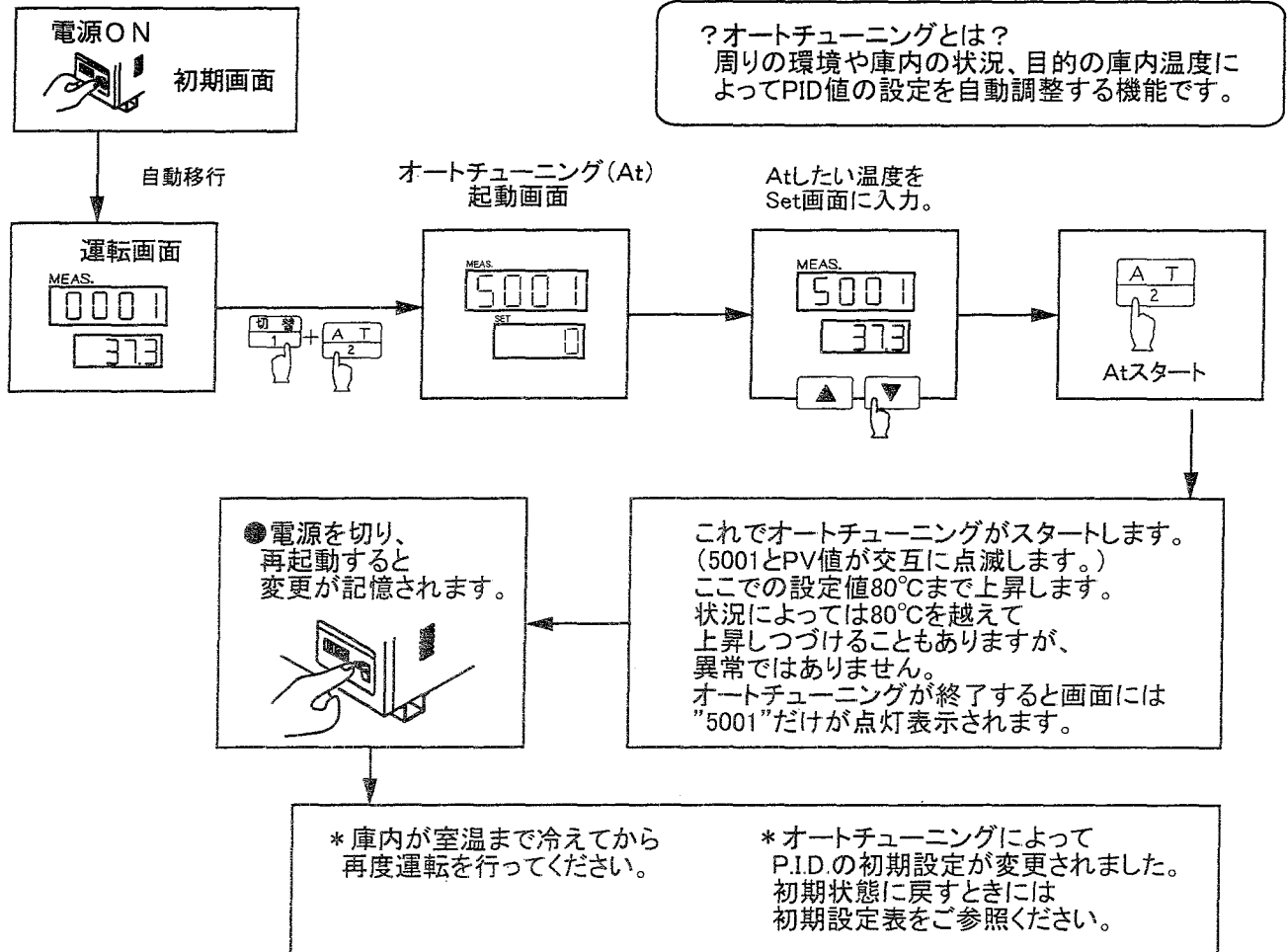
表示	意味	D0-300P	D0-450P	D0-300FP	D0-450FP	D0-600FP
2002	ステップ数	16	16	16	16	16
2004	温度表示単位	℃	℃	℃	℃	℃
2007	温度表示単位	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	スタート設定	PV	PV	PV	PV	PV
2013	スタート設定*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2039	設定をロック	0	0	0	0	0

* [2013]は[2012]でSVを設定した時のみ表示されます。
SVスタート時の基準温度を入力して下さい。

* P.I.D値の初期設定は次の頁をご参照願います。



出荷時のPIDの値(初期設定)はむやみに変更しないでください。
 * 下記の例では80℃でオートチューニングをかけた場合です。
 初期設定が変更されますので他の温度帯で使う場合にはまず、初期設定にもどしてからお使いください。
 * オートチューニングを行うときには庫内を室温の状態まで冷やしてから行って下さい。



工場出荷時の 初期設定一覧表(P.I.D.値)

* 製品の性能向上のため初期設定値は変更される場合があります。

表示	意味	DO-300P	DO-450P	DO-300FP	DO-450FP	DO-600FP
4001	P値	10	5	6.0	5.0	2.5
4002	I値	999	999	300	300	320
4003	D値	220	220	150	120	80



火傷注意

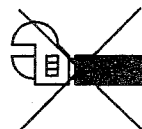
製品が熱いうちは、清掃・手入れはしないで下さい。
お手入れは主電源をOFFにした後、電源コードを抜いてから行って下さい。
清掃は水を硬く絞った柔らかい布で拭いて下さい。取れにくい汚れは中性洗剤を使用し、洗剤の使用後は布で拭き取って下さい。

末永くお使いいただくために下記の項目をお守り下さい。

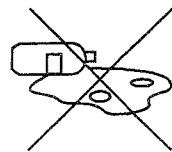
- 研究用製品には保管者、管理責任者を決め、使用状態の履歴を取られることをおすすめいたします。



- 破損やけが、など事故の恐れがありますので
分解、改造は行わないでください。

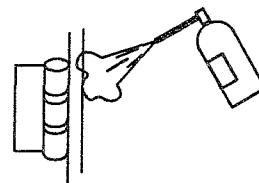


- 作業が終了したら必ず庫内の清掃を行ってください。
庫内にこぼれた試料や薬品はかならずふき取ってください。

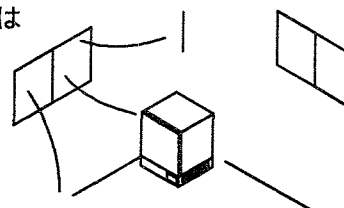


- 内装はステンレスSUS304を使用しておりますが、腐食性の強い薬液などは入れないでください。
また、乾燥器を保管庫がわりに使うことは避けてください。

- 長年使用しておりますと扉の動きが悪くなる場合があります。
可動部分は市販の潤滑スプレー等で定期的に注油を行ってください。
また、ボルトやねじのゆるみによるガタツキが生じたときは、はやめに締め直してください。ゆるんだままで使うと、本体の破損や転倒などでけがをすることがあります。



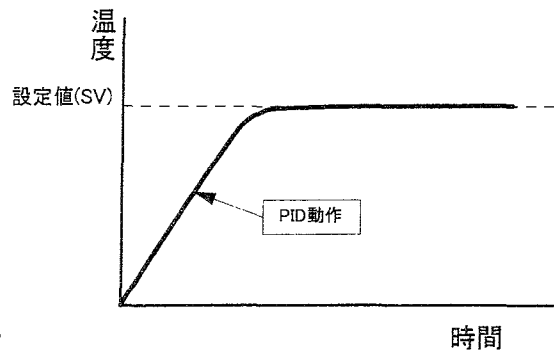
- この製品は室内または屋内用です。屋外や水のかかる所などでは使用しないでください。サビや故障、変色の原因になります。
直射日光や暖房器具の熱が直接当たる場所や、湿気および乾燥の著しいところでの使用は避けてください。変色や変形の原因になります。



P.I.D.

●この製品の温度制御には、マイクロコンピュータによるPID制御を使用しております。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。製品は工場出荷時に、最適と思われる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が、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。

◆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。



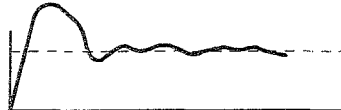
■ P（比例帯）を変化させたときの応答

Pを大きく
すると



ゆっくりと立ち上がり、安定までの時間が長くなりますがオーバーシュートを防げます。

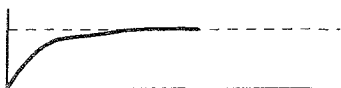
Pを小さく
すると



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、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が、早く立ち上がります。

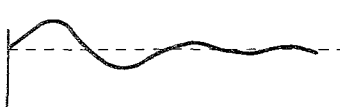
■ D（微分時間）を変化させたときの応答

Dを大きく
すると



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

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。

*パラメーター設定画面中でP.I.D.定数をむやみに変更しないでください。制御が不安定になる可能性があります。

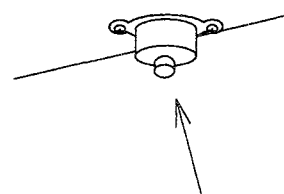
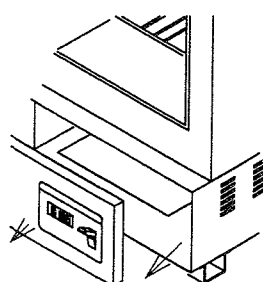
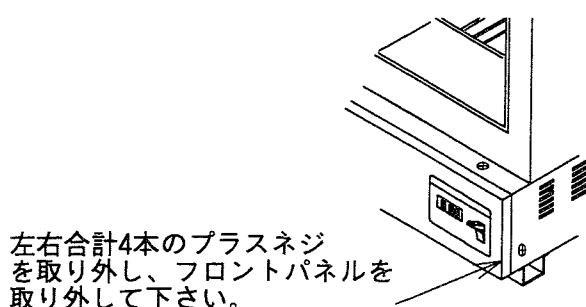
?

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。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販売代理店様、もしくはお近くの弊社営業所へご連絡下さい。

設定温度で安定しない。	原因：庫内に物を詰め込みすぎている。 対策→空気の流れがよくなるよう、間隔をあけて試料を配置して下さい。
	原因：センサーが温度を正確に測定していない。 対策→試料はセンサーから離しておいて下さい。
	原因：PID値を変更した。 対策→出荷時のPID値に再設定してください。
プログラム運転できない。	原因：誤ったプログラム設定をしている。 対策→一度電源を切り、プログラム設定をやりなおして下さい。
[START/STOP]を押しても運転しない。	原因：1～4のプログラム未入力キーを選択した。 対策→一度電源を切り、プログラム設定をやりなおして下さい。
MEAS.表示部分に ----が表示される。	原因：センサーが断線もしくは端子から外れている。 対策→お買いあげの販売店もしくは弊社カスタマー相談センターまでご相談下さい。
電源が入らない。	原因：温度過昇防止装置が働いている。 対策→下図を参照にスイッチをリセットしてください。 *温度過昇防止装置に赤いボタンがないものは温度が下がるとCC自動復帰しますのでこの作業は不要です。

*温度過昇防止装置（サーモスタット） が働いたとき（自然対流タイプのみ）

強制対流タイプ D0-Fシリーズでは庫内冷却後自動復帰しますのでこの操作は必要ありません。



底面にスイッチがあるので押し上げて下さい。

本製品は厳密な検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による自然故障の節は保証規定により修理いたします。
本製品が保証期間内に故障の節は取扱い店または直接弊社にご用命ください。
ご使用の前に取扱説明書をよくお読みいただき、正しくお使い下さい。

本製品は、下記記載の条件にて保証いたします。

- (1) 正常な使用状態に於いて、製造上の責任による商品の故障については、貴社納入日より一ケ年間無償修理いたします。
- (2) 次の場合、保証期間中でも有償修理といたします。
- 本品納入後に於いて、保管移動、運転取扱いなどの不注意による破損または故障。
 - 火災・天災及び異常電圧、電気容量不足などによる故障。
 - その他、正常を欠くと思われるような取り扱いによる故障。

* 製品についてのご質問には専用窓口にてお答えしております。

井内盛栄堂カスタマー相談センター
フリーダイヤル 0120-700-875

FAX 0120-700-763

E-MAIL q@so.iuchi.co.jp

受付時間 月曜～金曜 午前9：00～12：00 午後1：00～5：30
* 土日、祝日および弊社休業日はご利用いただけません。

弊社ホームページの商品検索画面(JUS-TIS)もご利用ください。

URL <http://www.iuchi.co.jp>

■製品仕様

製品名		プログラム定温乾燥器					
型式		DO-300P		DO-450P	DO-300FP	DO-450FP	DO-600FP
性能	対流方式	自然対流方式			強制対流方式		
	槽内温度範囲	(℃)	40～300		40.0～270.0		40.0～240.0
	周囲温度範囲	(℃)	5.0～35.0				
	温度調節精度	(℃)	±1.0		±1.0		
	温度分布精度	(℃)	-		±4.0(at200.0℃)		
	最高温度到達時間	(min)	約45	約60	約60	約80	約80
構成機器	温度調節器	マイコン式PID制御(プログラム運転可)					
	温度センサ	白金測温低抵抗Pt100Ω			K熱電対		
	温度設定表示	デジタル設定・表示					
	ヒーター	(kW)	1.1	1.3	1.1	1.3	1.4
	ファンモータ	(W)	-		10		
	シロッコファン	(φ)	-		φ120×48		
安全装置	電気回路	電源遮断器 15A			電源遮断器 15A		
	ヒーター	過昇防止装置			過昇防止装置 105℃		
	ファンモータ	-			ガラス管ヒューズ 500mA		
外装	排気口	(φ)	35×2個				
	材質／塗装	槽本体	ボンデ鋼板+DIC-G258(半ツヤ)				
		ベース	ボンデ鋼板+DIC-G261(半ツヤ)				
内装	材質	ステンレス(SUS304)					
	棚ピッチ	(mm)	30(最大7段)	30(最大10段)	30(最大7段)	30(最大10段)	30(最大12段)
外形寸法(W×D×H)		(mm)	400×440×640	550×540×740	400×460×645	550×560×745	700×660×845
槽内寸法(W×D×H)		(mm)	300×330×300	450×430×400	300×300×300	450×400×400	600×500×500
付属品			棚板2枚、棚板受け4個		棚板2枚、棚板受け4個		
電源		(V Hz)	AC100V 50/60Hz				
電流		(A)	10.5	13.5	11.5	13.5	14.5

 株式会社
井内盛栄堂

■ 本社・大阪営業部	TEL (06) 6356-3991 (代)	FAX (06) 6356-9145
■ 東京支店 (サイエンス神田)		
■ 横浜支店	TEL (03) 3251-6401 (代)	FAX (03) 3251-6525
■ 名古屋支店	TEL (045) 476-0544 (代)	FAX (045) 476-0545
■ 札幌営業所	TEL (052) 221-0991 (代)	FAX (052) 221-0990
■ 仙台営業所	TEL (011) 210-5460 (代)	FAX (011) 210-5471
■ 大宮営業所	TEL (022) 268-6787 (代)	FAX (022) 268-7391
■ つくば営業所	TEL (048) 643-7111 (代)	FAX (048) 643-6999
■ 広島営業所	TEL (0298) 55-6177 (代)	FAX (0298) 55-6178
■ 高松営業所	TEL (082) 295-0801 (代)	FAX (082) 295-0788
■ 福岡営業所	TEL (087) 833-6980 (代)	FAX (087) 833-6990
	TEL (092) 413-9581 (代)	FAX (092) 413-9198