

取扱説明書 (操作説明書)

*別冊”安全操作の手引き”も
お読み下さい。

インキュベーター

IC-150MA

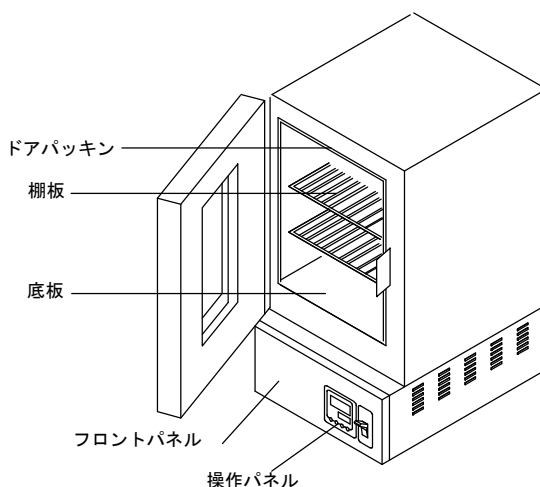
目次

P. 1	製品概要
P. 2	操作パネル説明について
P. 3	ノーマル運転について
P. 4	タイマー運転について 1
P. 5	タイマー運転について 2
P. 6	オートチューニングについて
P. 7	PID温度制御について
P. 8	トラブルの原因と対策
P. 9	初期設定値一覧
P. 10	製品仕様

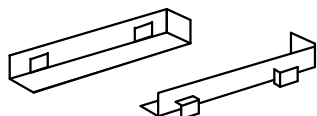
製品概要

■製品全体図

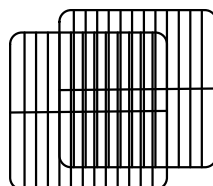
小型インキュベーター
IC-150MA



■付属品



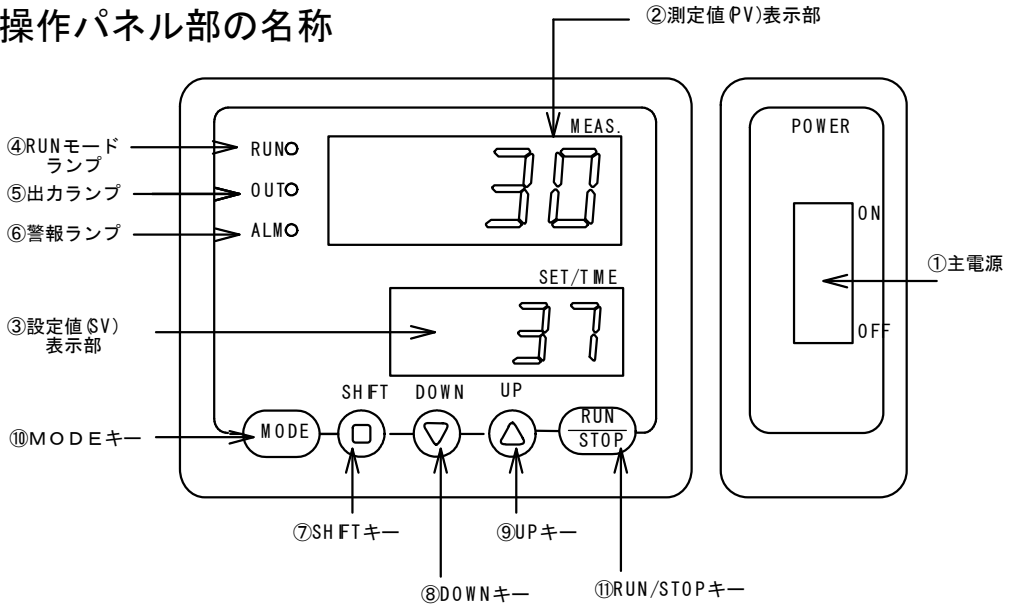
●棚板受け 左右 × 2 組



●棚板 × 2 枚 (150MA 用)

操作パネルについて

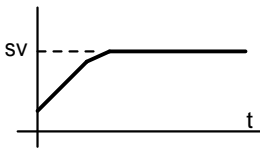
■ 操作パネル部の名称



■ 各部の機能

NO.	名称	機能	本文表記		
①	主電源	電源のON、OFFを行います。過電流ブレーカー兼用です。	—		
②	測定値表示部 (PV)	現在の庫内温度を表示します。 パラメータ設定時は機能設定の表示をします。	<table border="1"> <tr><td>30</td></tr> <tr><td>37</td></tr> </table> ↑温度表示時	30	37
30					
37					
③	設定値表示部 (SV)	設定温度/設定時間を表示します。 パラメータ設定時は設定数値を表示します。 設定時間表示の時、1.02 は1時間02分を表します。	<table border="1"> <tr><td>In-t</td></tr> <tr><td>K CA</td></tr> </table> ↑パラメータ表示時	In-t	K CA
In-t					
K CA					
④	RUNモードランプ	RUNモード時に点灯。	RUN ●		
⑤	出力ランプ	ヒーターへの出力時に点灯。	OUT ●		
⑥	警報ランプ	電気関係にトラブルが生じたときに点灯。	ALM ●		
⑦	SHFTキー	SET表示部の変更時や桁移動に使用。	(■SHFT)		
⑧	DOWNキー	SET表示部の数値(選択)をアップ/ダウンする際に使用。 *本文中(UP/DOWN)キーと省略される場合があります。	(▼DOWN)		
⑨	UPキー		(▲UP)		
⑩	MODEキー	MEAS.表示部のパラメータ変更に使用。	(MODE)		
⑪	RUN/STOPキー	3秒以上長押しするとRUNモードに入ります。 RUNモードから出るときも同様です。	(RUN/STOP)		

ノーマル運転について



目的の設定温度に合わせて加熱を行います。
PID制御により安定した温度調節が可能です。

	<p>電源をONにします。 初期画面を表示して3秒後に RDYモードになります。</p>	<table border="1"> <tr><td>25</td></tr> <tr><td>60</td></tr> </table> <p>庫内温度25 前回設定温度60</p>	25	60		
25						
60						
	<p>(MODE)キーを1回押してC-Svモード に入ってください。 SET画面は前回の設定温度(SV)が 表示されます。</p>	<table border="1"> <tr><td>C-Sv</td></tr> <tr><td>60</td></tr> </table>	C-Sv	60		
C-Sv						
60						
	<p>(SHIFT)キーを押してSET画面を 点滅させて下さい。 SET画面が4桁表示になり、1の位が点滅します。</p>	<table border="1"> <tr><td>C-Sv</td></tr> <tr><td>0060</td></tr> </table>	C-Sv	0060		
C-Sv						
0060						
	<p>(UP/DOWN)キーを押して数値を 変更して下さい。桁の移動は (SHIFT)キーで行って下さい。</p>	<table border="1"> <tr><td>C-Sv</td></tr> <tr><td>0075</td></tr> </table>	C-Sv	0075		
C-Sv						
0075						
	<p>(MODE)キーを押して設定温度を 決定します。(MODE)を押すとEv-1を表示し もういちど押すとRDYモードに戻ります。</p>	<table border="1"> <tr><td>25</td></tr> <tr><td>75</td></tr> </table>	25	75		
25						
75						
<p>*Ev-1はこの機種では使用しませんので初期値を変更しないで下さい。 *機種によってはEv-1が表示されない物もありますが異常ではありません。</p>						
	<p>(RUN/STOP)キーを3秒長押しして RUNモードに入して下さい。 RUNランプが点灯し、温調を開始します。 OUTが光っているときはヒーターに通電中です。</p>	<table border="1"> <tr><td>RUN</td></tr> <tr><td>25</td></tr> <tr><td>OUT</td></tr> <tr><td>75</td></tr> </table>	RUN	25	OUT	75
RUN						
25						
OUT						
75						
	<p>一時停止する場合は(RUN/STOP)キー を3秒間押ししてRDYモードに入ります。 RUNランプ、OUTともに消灯します。</p>	<table border="1"> <tr><td>RUN</td></tr> <tr><td>40</td></tr> <tr><td>OUT</td></tr> <tr><td>75</td></tr> </table>	RUN	40	OUT	75
RUN						
40						
OUT						
75						



? 正常に温調
することが
できない場合

PID値など初期設定を変更しませんでしたか？
出荷時設定に戻して下さい。

庫内の温度センサーに異常はありませんか？
庫内中央奥に温度センサーがあります。
これに試料が触っていませんか？センサーの
回りは広く開け、正確な庫内温度を測定
できるようにしてください。

庫内に物を詰め込みすぎたりしていませんか？
試料はすきまを開けて置いて下さい。

周囲の環境はどうですか？
異常に暑い、寒い、乾燥、多湿である...
このような場合、機器に影響を与えること
があります。ご注意ください。

タイマー運転について . 1



4種類のタイマー運転が可能です。下図の t 部分を設定することが可能です。(最大99時間59分)



* 誤操作、設定ミスを避けるために、試料を入れない状態で、低い温度、短い時間での試運転を行ってください。その際、温調がSTARTするか、またはOFFになるか、を必ず確認してください。

画面表示	名称・機能	温調の様子(グラフ)	使用例
MEAS. St-t t--1	OFFタイマー 終了までの時間を設定。		* 運転開始から2時間後に温調を終了。そのまま自然冷却。
St-t t--2	ONタイマー 温調を開始するまでの時間を設定。		* スタートから1時間の間、試料を室温で冷ました後、75 の環境で保管する。
St-t t--3	OFF-ONタイマー 終了するまでの時間t1と温調を開始するまでの時間t2を設定。		* スタートから1時間、試料を室温で保管した後、75 まで温度上昇し、3時間後に終了する。
St-t t--4	SV-OFFタイマー 設定温度到達時にタイマーをON。タイマー終了後OFF。		* スタートから75 まで温度上昇した時にタイマーがスタートし3時間維持後に終了する。
St-t t--5	EV-OFFタイマー	* 注意：この機種にはEVENT機能が付属していませんので、このタイマー設定は使用できません。t--5には設定しないで下さい。	

注意事項


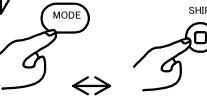
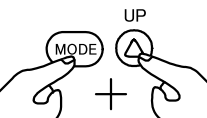

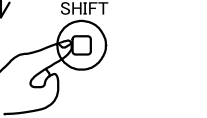

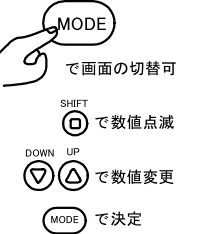
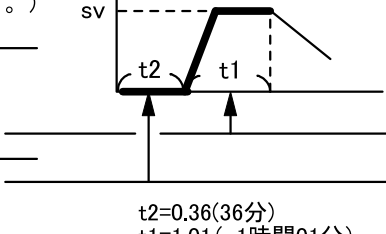



- * タイマーの時間設定は最小1分～最大99時間59分までの1分刻みです。
- * on-offタイマーではt1、t2の二つの時間設定が必要です。
- * タイマー運転中の一時停止はできません。タイマー運転の終了は(RUN/STOP)キーを3秒間押し、RDYモードに戻して下さい。
- * offタイマーでは時間が短すぎると設定温度に到達しないで運転を終了してしまうことがあります。

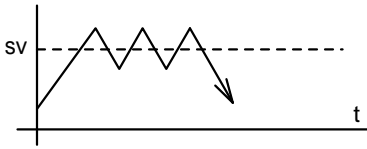
*t--3 OFF-ONタイマーは”動作がOFFになるまでの時間(oF-t)”を入力し、”動作がONになるまでの時間(on-t)”を入力します。時間を入力する順番が通常と逆になりますのでご注意ください。

タイマー運転について. 2

*タイマー運転を行います。

設定温度 (SV) を入力して下さい。		画面表示
	①電源をONにします 初期画面を表示して3秒後にCRDYモードになります。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">55</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">C-Sv</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; border-radius: 50%;">0078</div>
	②ノーマル運転時と同様にSET画面を目標の設定温度(SV)に合わせて下さい。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">78</div>
次にGROUP 3のSt-tモードを選択してください。		
	③(MODE)+(▲UP)キーを同時に1秒間押し設定GROUP3に入して下さい。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">In-t</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">-</div>
	④(MODE)キーを9回押しMEAS.画面をSt-tモードまで移行させて下さい。 St-tモードはタイマー種類を決定する画面です。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">St-t</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">t--1</div>
	⑤(■SHIFT)キーでSET画面が点滅。 ▲▼でタイマー種類を選択し(MODE)キーで決定して下さい。 右図の例ではt=3に設定。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">St-t</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">t--3</div>
	⑥(MODE)キーを3秒間押しRDYモードに戻して下さい。 画面にタイマーの時間設定が表示されます。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MODE 3秒</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.04</div>
		* MEAS=庫内温度 SET=タイマー時間
個々のタイマー時間を入力して下さい。		
 <p style="font-size: x-small;">で画面の切替可 SHIFT ⊕ で数値点滅 DOWN UP ⊖ ▲ で数値変更 MODE で決定</p>	⑦設定温度を確認します。 (例: t--3の③off-onタイマー) (変更も可能です。)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">C-Sv</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0078</div>
		
		$t2=0.36(36分)$ $t1=1.01(1時間01分)$
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">oF-t</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1.01</div>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">on-t</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.36</div>
(RUN/STOP)キーを1回押しRUNモードに入ります。		
	⑩タイマー運転を開始します。 タイマー運転中はSET画面のインジケーターが点滅します。	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">RUN ●</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">OUT ●</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; border-radius: 50%;">1.01</div> </div>
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">RUN ●</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">OUT ○</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0.00</div> </div>
		⑪タイマー運転が終了すると * OUT●が消灯し温調を終了します。

オートチューニングに (A t) について



? オートチューニング (A t) とは?
 周りの環境や庫内の状況、目的の設定温度に合わせてPID値の設定を自動調整する機能です。

- * 下記の例では78 でAtを行った場合です。PID値が変更されますので他の温度帯で使う場合にはまず、PID値を出荷時設定にもどしてからお使いください。(巻末)
- * At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。

	<p>電源をONにします。 初期画面を表示して3秒後にRDYモードになります。</p>	
	<p>(MODE)キーを押してC-Svモードに入り設定温度を A t したい温度に合わせます。 (SHIFT)キーで設定温度が点滅。 (UP/DOWN)キーで数値を変更。 桁移動は(SHIFT)キーを使用。</p>	
	<p>(RUN/STOP)キーを3秒長押ししてRUNモードに入ってください。 RUN が点灯します。 OUT が点灯し、温調を開始します。</p>	
	<p>(MODE)キーを3秒長押ししてAtモードに入ってください。 (SHIFT)キーでoFFが点滅します。 Atモードの初期値はoFFです。</p>	
	<p>(UP)キーを押してoFFをonに変更してください。(MODE)キーでAtを開始します。 RUN が点滅します。</p>	
	<p>設定温度付近で温度を3回上げ下げし、最適なPID値に調節します。 * 設定温度を超える場合がありますが異常ではありません。 * 冷却機能の無い製品では時間がかかる場合があります。 * (MODE)キーを3秒間押すとSV/PV温度を見ることができませんが、At中は設定温度の変更はできません。 * (RUN/STOP)キーを3秒間押すとA t を途中で終了することができます。</p>	<p>RUNとOUTが点滅します。 加熱時にはOUTが点灯します。</p>
	<p>RUNとOUTの点滅が消えればAtは終了です。 * これでPID値は変更されました。庫内が室温程度まで戻ってから再運転を行ってください。 * 変更されたPID値は電源を切っても記憶されます。温調が上手くいかないときは出荷時に値を戻してください。</p>	<p>RUNとOUTが点滅します。</p>

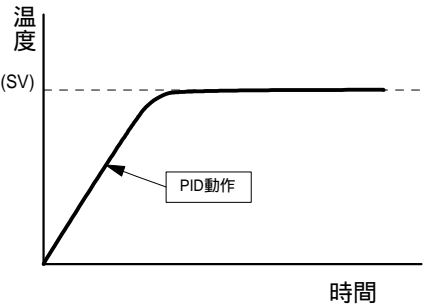
* オートチューニングによって P.I.D.の初期設定が変更されました。初期状態に戻すときには 初期設定表をご参照ください。

P.I.D.温度制御について

P.I.D.

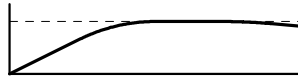
この製品の温度制御には、マイクロコンピュータによるPID制御を使用しております。温度制御を行うPID定数は制御対象の特性により、数値、組み合わせが異なります。製品は工場出荷時に、最適と思われるPID定数が設定されています。使用条件、庫内の負荷によっては制御が乱れることがあります。このような場合には使用条件、庫内の負荷に合ったPID定数を再設定することができます。

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。



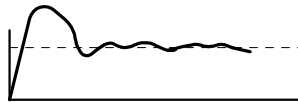
P (比例帯) を変化させたときの応答

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。

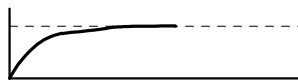
Pを小さく
すると



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。

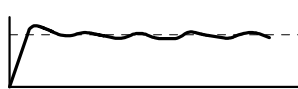
I (積分時間) を変化させたときの応答

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。

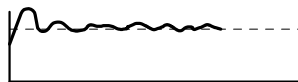
Iを小さく
すると



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。

トラブルの原因と対策



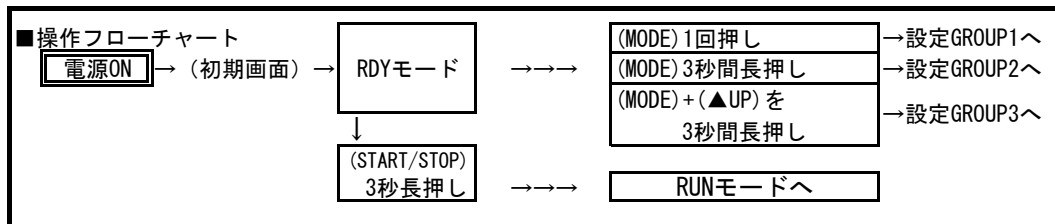
以下に示すようなトラブルが発生した場合の原因として次のような事項が考えられますので対策欄を参考に操作、対処をお願いします。

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。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購入された販売代理店までご相談下さい。

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→空気が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：PD値を変更した。 対策→出荷時のPD値に再設定してください。
タイマー運転できない。	原因：誤ったタイマー設定をしている。 対策→一度電源を切り、タイマー設定をやりなおして下さい。
	原因：設定どおりに動作しない。 対策→タイマーの時間、分や、設定温度、タイマーの種類を再度確認してください。
[RUN/STOP]を押しても運転しない。	原因：ヒーターが断線している。 対策→購入された販売代理店、もしくは当社カスタマー相談センターまでご相談ください。
	原因：タイマー運転になっている。 対策→一度電源を切り、タイマー設定をやりなおして下さい。
電源が入らない。	原因：電気が来ていない。 対策→元電源を確認してください。0Aタップ使用の場合はそのブレーカーも確認してください。
	原因：温度過昇防止装置が働いている。 対策→電源を切り庫内温度が十分に下がったことを確認の上、再度電源を投入してください。

初期設定一覧

* 下記は製品の操作のフローチャートと各GROUPの設定画面一覧です。
機種名の下に書かれている数値は工場出荷時の値です。
オートチューニングなどで変更された場合にご参照ください。



- ① 各GROUP内では (MODE) キーを押すと表示が移行します。
- ② 各設定画面で (■SHIFT) キーを押すと数値が点滅し、数値の変更が可能です。
▲▼キーで数値や設定の変更が可能です。(■SHIFT) キーで桁移動。(MODE) キーで決定します。
- ③ 各設定画面で90秒以上キー操作が無い場合は自動的にRDY(RUN) モードに戻ります。

設定 GROUP1		
c-sv	設定温度	0
Ev-1	イベント設定	(一部表示されない機種があります。)
↓ *以下はGROUP3の PROGがONの時に表示されます。		
oF-t	タイマー設定	0.00
on-t	タイマー設定	0.00

設定 GROUP2		
At	オートチューニング 起動	
P	* 比例帯幅設定	31.0
I	* 積分時間設定	1000
d	* 微分時間設定	250
t	* 制御周期設定	2
HYS	P=0の時のみ表示	2
rSET	* 正常偏差補償	0.0

設定 GROUP3		
In-t	* センサー設定画面	K CA
H-SC	* 設定温度上限値	80
L-SC	* 設定温度下限値	0
UnIt	* 単位設定画面	°C
In-b	* PV補正值入力	0
PId.t	* PID種類設定	PId.S
o-Ft	* 正逆動作設定	HEAT
EV-t	* イベント出力設定	AL-1
AL-t	* 警報設定画面	AL-A
St-t	* タイマー設定	oFF
LoC	* パラメータロック	oFF

トラブル防止のため、出荷時の設定はなるべく変更しないでください。
これらの初期値は能力向上のために予告無く変更される場合があります。

製品仕様

製品名		インキュベーター	
型式		IC-150MA	
性能	対流方式	自然対流式	
	槽内温度範囲 (°C)	室温+5~80	
	周囲温度範囲 (°C)	5~35	
	温度分布精度 (°C)	±2 (at37°C)	
構成機器	温度調節器	マイコン式PID制御	
	温度センサ	K熱電対	
	温度設定表示	デジタル設定・表示	
	ヒーター (kW)	0.3	
	電気回路	過電流ブレーカ	
	安全装置	温度過昇防止装置	
外形寸法 (W×D×H)	(mm)	250×320×400	
内寸法 (W×D×H)	(mm)	180×240×220	
重量	(Kg)	9.5	
付属品	棚板2枚、棚板受け4個		
電源	(V Hz)	AC100V 50/60Hz	
排気口	(φ)	-	
内装材質	ステンレス (SUS304)		
外装材質	ボンデ鋼板メラミン焼付塗装		
内扉材質	-		

アズワン株式会社

■商品についてのお問い合わせは

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

<http://help.as-1.co.jp/q>

受付時間 : 午前 9時～ 12時、午後 1時～ 5時 30分
土・日・祝日及び弊社休業日はご利用できません

2014年2月 第5版作成