

# 低温恒温恒湿器 HPAFシリーズ

HPAF-288-20  
HPAF-448-20  
HPAF-800-20  
HPAF-288-40  
HPAF-448-40  
HPAF-800-40



当社製品を御購入いただきましてありがとうございます。  
お使い頂く前に、必ずこの説明書をお読み下さい。  
この説明書は低温恒温恒湿器及び低温恒温恒湿器本体に  
関する説明書です。  
温湿度調節器に関する取扱説明書は別添しておりますので  
参照して下さい。  
この取扱説明書は大切に保管して下さい。

# 目 次

1. 安全上の注意	
1.1 絵表示の意味	1
1.2 絵表示一覧	1
2. 取り扱い上の注意	
2.1 据え付け時	2
2.2 配線時	3
2.3 操作、運転時	4
2.4 保守、点検時	7
2.5 その他	7
3. 各部の名称と機能	8
4. 設 置	
4.1 設置場所の条件	10
4.2 設置スペース	10
4.3 据え付け方法	10
5. 運転前の準備	
5.1 電源の準備	11
5.2 給水の準備	11
5.3 排水の準備	12
5.4 棚段、棚板の取付	12
5.5 試料の置き方	12
6. 運 転 方 法	
6.1 運転前の確認（始業点検）	13
6.2 運 転	13
7. 湿度運転に関する要点と注意点	
7.1 調湿範囲と調湿表の見方	14
7.2 湿度移行時の特性と留意点	
1) 低湿度から多湿度への移行	14
2) 多湿度から低湿度への移行	14
3) プログラムパターン作成時の留意点	15
4) 低湿移行時間を速くしたい時の要領	15
7.3 高温多湿運転時の注意点	
1) 運転終了時の注意	15
2) 給水管理	15
3) 扉を開ける時の注意	15

## 8. エラー表示の内容と対応方法

8. 1	Err 1	(設定値異常)	16
8. 2	Err 2	(センサ断線)	16
8. 3	Err 3	(トライアックショート)	16
8. 4	Err 4	(ヒータ断線)	17
8. 5	Err 5	(ファン故障)	17
8. 6	Err 6	(外部過熱防止)	17
8. 7	Err 8	(内部上下限警報)	17
8. 8	Err 9	(加温ヒータ異常)	18
8. 9	Err 10	(冷凍機過電流)	18
8.10	Err 11	(冷凍機過圧力)	18
8.11	Err 12	(水位低下)	18
8.12	Err 13	(空焚警報)	18
8.13	Err 14	(停電警報)	19
8.14	Err 15	(外気温警報)	19
8.15	Err 16・Err 17・Err 18	(CPU異常)	19

## 9. エラー表示にならない不具合と対策

9. 1	電源が入らない	20
9. 2	キー操作が出来ない	20
9. 3	温度(湿度)が上がらない	20
9. 4	温度の上がりが遅い	20
9. 5	温度の下がりが悪い	20
9. 6	温度(湿度)が大きくオーバーシュートしたり不安定になる	20
9. 7	ファンが回らない	20
9. 8	オートチューニングがかからない	20
9. 9	別温度計(湿度計)と表示温度(湿度)が相違している	21
9.10	湿度表示が“99”で点滅している	21
9.11	冷却器確認窓が真っ白になっている	21
9.12	加湿用水の減りが激しい	21
9.13	漏水で装置の底面や設置場所の床が濡れる	21
9.14	試験槽内の底面に水が多量に溜まっている	22
9.15	本体の下側で異音がする	22
9.16	本体の上側で異音がする	22
9.17	扉の閉まりが悪い	22
9.18	多湿運転時に扉の付近から蒸気が吹き出す	22

## 10. 日常の保守と手入れの要点

10. 1	給水系の管理	24
10. 2	湿度センサの保守管理	24
10. 3	冷却系の管理	25
10. 4	ステンレスの保守	25
10. 5	ステンレスは絶対に錆びないか	26

## 11. 仕様

27

## 12. 保証とアフターサービス

12.1	保証条件	28
12.2	保証期間	28
12.3	製品修理について	28
12.4	運送保証の適用について	28

# 1. 安全上の注意

この製品及び取扱説明書には、安全にお使いいただくためのいろいろな絵表示をしており、その内容を無視して誤った取り扱いをすることによって生じる内容を次のように区分しております。

設置、運転、保守、点検の前に必ずこの取扱説明書及びその他の付属書をよく読んで遵守してください。



取扱いを誤ると、生命や身体に重大な被害を受ける可能性が想定される場合。



取扱いを誤ると、危険な状況が起こりえて中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお **注意** 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。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取扱説明書に記載されている事項以外の操作を行った場合による事故については保証期間内でも当社は一切責任を負いません。

## 1.1 絵表示の意味



危険一般

三角の絵表示は **危険**（**注意**を含む）な事項を示しています。この絵表示の近くに、具体的な危険（注意）内容を記載しています。



禁止一般

丸に斜線の絵表示は **禁止事項** を示しています。この絵表示の近くに、具体的な禁止内容を記載しています。



強制一般

白抜き（白抜き）の絵表示は **必ず実行** してほしい事項を示しています。この絵表示の近くに、具体的な指示内容を記載しています。

## 1.2 絵表示一覧



危険一般



爆発注意



火災注意



劇毒物注意



注意一般



火災注意



やけど注意



感電注意



禁止一般



接触禁止



改造禁止



強制一般



アース線接続



水平設置



異常時電源を抜く



定期点検

## 2. 取り扱い上の注意

### 2.1 据付時

#### ⚠ 危険

爆発性、引火性ガス雰囲気での使用禁止

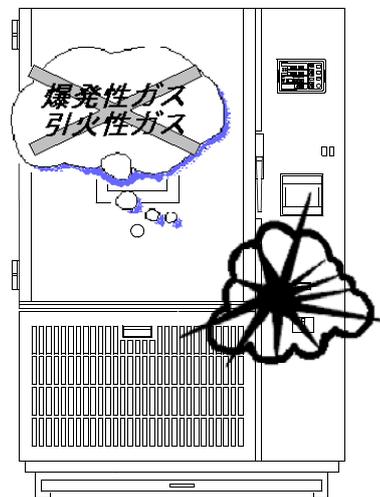


禁止一般



爆発注意

爆発性、引火性のある  
雰囲気中では絶対に使用  
しないで下さい。  
本器は防爆構造ではあり  
ませんので、スイッチの  
入り切りの時に火花の発  
生を伴い、火災爆発の原  
因となります。



不安定な場所は避けて下さい

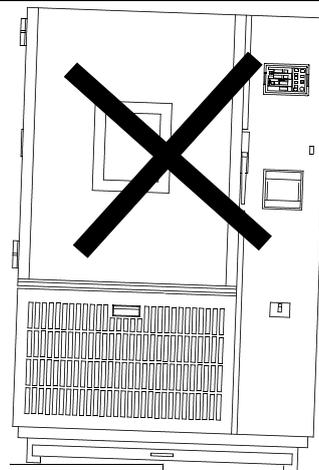


禁止一般



水平設置

水平なしっかりした床（台）  
に設置して下さい。  
左右、前後とも水平に据え付  
けないと思わぬトラブルや  
故障の原因となります。

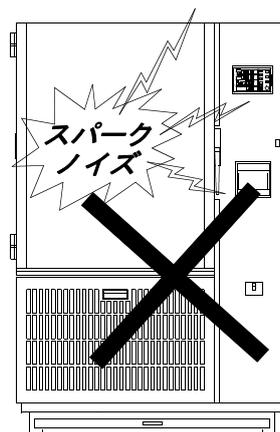


大電流・スパーク等電氣的衝撃の多い場所は避けて下さい



禁止一般

マイクロコンピュータを使用  
していますので、電氣的な  
ノイズが多いとコンピュータ  
が暴走して制御不能となっ  
て大きな事故や故障の原  
因となります。



## △ 注 意

- 1) 直射日光に当てないで下さい。
- 2) ほこりや湿気の多いところでは使用しないで下さい。
- 3) 通気孔を塞がないでください。器体の損傷や精度の低下が起こるおそれがあります。
- 4) 器体を壁や器物から離して据付けて下さい。  
壁等に密着させると器体の損傷を早めたり、点検、修理の妨げになります。

## 2.2 配線時

### ⚡ 危 険

アース線を必ず接続して下さい



アース線接続



感電注意

- ◎漏電による感電事故を避けるため必ずアース線を接続して下さい。
- ◎アース線はガス管には絶対に接続しないで下さい。  
火災の原因になります。
- ◎アース線は電話線のアースや避雷針には絶対に接続しないで下さい。  
火災・感電の原因になります。
- ◎電源設備側にアース端子がない場合にはアース工事が必要です。  
アース工事には電気工事の資格が必要ですので、お買いあげの  
販売店又は電気工事店に依頼して下さい。
- ◎電源コードは4芯でいずれも緑色の線がアース線ですので、  
配電盤や200Vコンセントのアース端子に確実に接続して下さい。

電源コードの接続について



危険一般



火災注意

電源コードの接続は、お買いあげの販売店、又は電気工事店に依頼して下さい。  
接続には専門の知識・技能が必要で、一般の人が接続を行うと火災・感電の原因になります。

## ▲ 注 意

- 1) 必ず本体を据え付けてから配線してください。感電、火災のおそれがあります。
- 2) 製品の定格電圧と交流電源の電圧が一致していることを確かめてください。  
製品が破損したり、けが・火災のおそれがあります。
- 3) 長期間使用しないときは電源コードをコンセント又は端子台から外してください。  
火災のおそれがあります。

## 2.3 操作運転時

### ◇ 危 険



劇毒物注意

火災注意

- 1 下記の引火物、可燃物を器体の槽内に入れたり、そばに置いたりしないで下さい。  
火傷、火災のおそれがあります。

#### 【爆発性物質】

ニトログリコール、ニトログリセリン、ニトロセルローズ、その他の爆発性の硝酸エステル類  
トリニトロベンゼン、トリニトロトルエン、ピクリン酸、その他の爆発性のニトロ化合物  
過酢酸、メチルエチルケトン過酸化物、過酸化ベンゾイル、その他の有機過酸化物

#### 【可燃性物質】

##### 1) 発火性の物

金属 (リチウム)、金属 (カリウム)、金属 (ナトリウム)、黄燐、硫化燐、赤燐、セルロイド類、  
炭化カルシウム (別名カーバイド)、燐化石灰、マグネシウム粉、アルミニウム粉、  
マグネシウム粉及びアルミニウム粉以外の金属粉、亜ニチオン酸ナトリウム (別名ヒドロサル  
ファイト)

##### 2) 酸化性の物

- ① 塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、塩素酸アンモニウム、その他の塩素酸塩類
- ② 過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸アンモニウム、その他の過塩素酸類
- ③ 過酸化カリウム、過酸化ナトリウム、過酸化バリウム、その他の無機過酸化物
- ④ 硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸アンモニウム、その他の硝酸塩類
- ⑤ 亜塩素酸ナトリウム、その他の亜塩素酸塩類
- ⑥ 次亜塩素酸カルシウム、その他の次亜塩素酸塩類

##### 3) 引火性の物

- ① エチルエーテル、ガソリン、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、二硫化炭素、その他の引火点が  
零下30℃未満の物
- ② ノルマルヘキサン、酸化エチレン、アセトン、ベンゼン、メチルエチルケトン、その他の引火点が  
零下30℃以上0℃未満の物
- ③ メタノール、エタノール、キシレン、酢酸ベンチル、(別名酢酸アミル)、その他の引火点が0℃以上  
30℃未満の物
- ④ 灯油、軽油、テレピン油、イソペンチルアルコール (別名イソアミルアルコール)、酢酸その他の引  
火点が30℃以上65℃未満の物

##### 4) 可燃性のガス (水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタン、その他の温度 15℃1気圧において気体である可燃性の物をいう。)

【以上は労働安全衛生施行令 第6条 別表より抜粋】

- 2 可燃性の物質 (紙類、布類、木片等) は、その物質の発火点をよく確認してから処理して下さい。
- 3 紙類、布類、木片等でも、油脂類が付着したり、浸含したものは絶対に器内にいれないで下さい。

- 4 反応熱が発生する物質を器体の槽内に入れないで下さい。  
火傷、火災のおそれがあります。

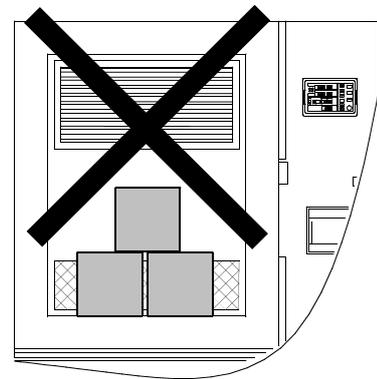


自己発熱をする物質や、異種混合物質で反応熱が発生するような物質は絶対に槽内に入れないで下さい。火災の原因になります。  
本器の過昇防止器は加熱ヒータを遮断するものであり、試料の発熱に対しての保護機能はありません。

- 5 槽内底面には直接試料を置かないで下さい。



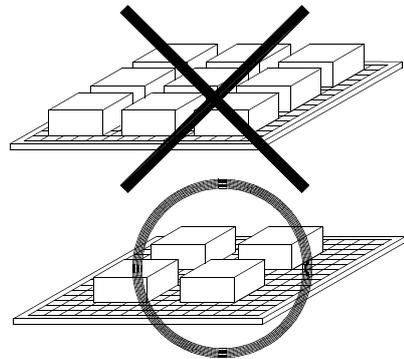
槽内底面には試料を直接置かず、必ず棚板の上にセットして下さい。  
槽内底面の中央には排水孔が、又、奥の調和部との仕切板の下部には循環空気を吸い戻すための通気口がありますので、やむを得ず底面に試料等を置く場合には排水や通気を妨げないように十分注意して下さい。



- 6 試料を多量に槽内に入れないで下さい。



処理試料を棚板に載せる場合は30～50%の空スペースをとって下さい。  
空スペースが少な過ぎると空気の循環が悪くなり、各棚に大きな温度差を生じて試料の処理結果が不均一になったり、試料の変質の原因になります。



- 7 高温多湿運転中の扉開閉注意。



高温多湿の状態では槽内の蒸気圧が高くなっているため、扉を開けると高温の蒸気が一気に吹き出しますので火傷事故に十分注意して下さい。  
又、扉を閉めた時には入り込んだ冷たい外気が高温で膨張して内圧が上がり、加湿器の水がオーバーフローしてドレンから一時的に勢いよく排水されることがあります。

8 無人運転は要注意。



危険一般

夜間・休日等、人の居ない状態で運転する場合は十分に注意して下さい。  
火災その他思わぬ事故の原因になります。



火災注意

無人で運転する場合にはブレーカ、過昇防止器の設定値、内部上限警報の設定値、その他の安全機能に異常がないことを十分確かめ、周囲の整理整頓を行って燃えやすい物や引火性の危険物は影響のない所へ移動する等、通常以上の注意を払って下さい。  
更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めて下さい。

△ 注 意

1) 本体上面を作業台にしたり物置きにしないでください。

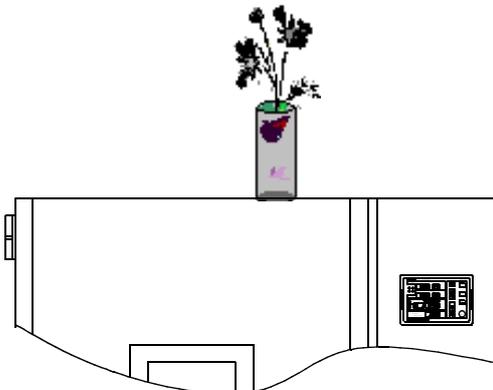


注意一般

本体上面を作業台にしたり物置きにしないでください。  
物を乗せると器体破損や漏電、感電の原因になります。



感電注意

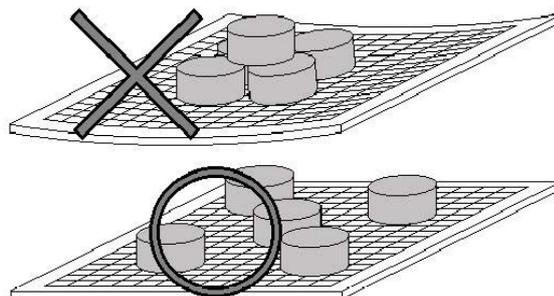


2) 処理試料は分散させて棚板に乗せて下さい。



注意一般

棚板の許容質量は分散質量で15Kgを標準としておりますので試料は棚板の一部に集中的に乗せず、なるべく全体に広げて乗せて下さい。



3) パッキン材質について。



注意一般

扉のパッキンはシリコンゴムを使用しております。  
運転時にはシリコンゴムより安息香酸、ゴム揮発分が発生します。  
これらの発生を嫌う試料の処理はしないで下さい。又、パッキンは酸、アルカリ、オイル、ハロゲン系溶剤に冒されることがありますので注意して下さい。

## 2.4 保守、点検時

### ⚠ 危 険

- 1) 専門家以外は保守、点検をしないで下さい。



禁止一般

専門家以外は保守、点検をしないで下さい。  
感電、ケガのおそれがあります。

- 2) 作業前に金属物、(時計、指輪など)を外してください。感電、けがのおそれがあります。
- 3) 作業は絶縁対策工具を使用して行ってください。感電、けがのおそれがあります。

## 2.5 その他

### ⚠ 危 険

- 1) 分解・改造は絶対にしないでください。



改造禁止



高電圧注意

本器は絶対に分解改造はしないで下さい。  
内部には電圧の高い部分がありますので感電の原因になります。  
内部の点検・調整・修理は販売店又は当社に依頼して下さい。

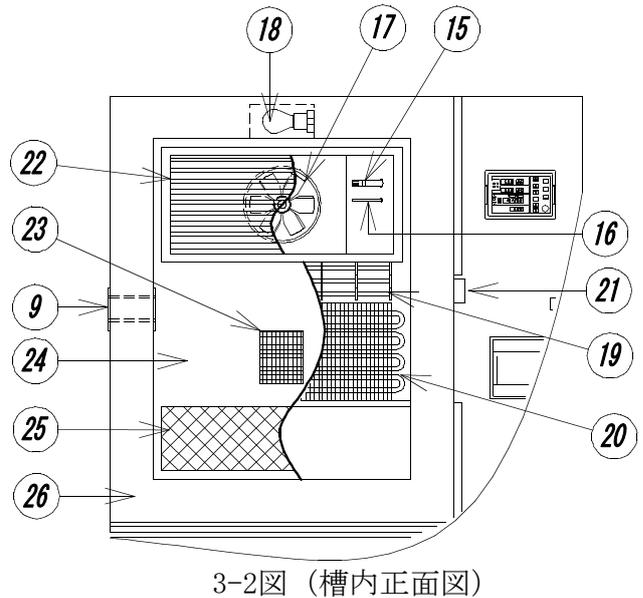
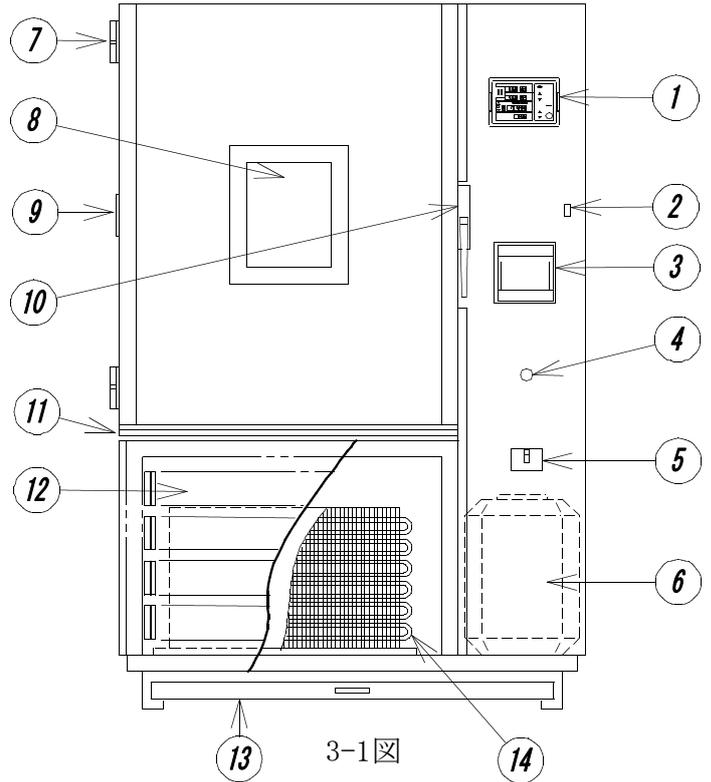
- 2) 頻繁にスイッチの入、切をしないでください。  
感電、火傷、火災のおそれがあります。

### ⚠ 注 意

取扱説明書の本文に掲載されているすべての図解は細部を説明するために安全のための部品を取り除いた状態で描かれている場合があります。  
製品を分解した際は必ず元通りに組立っていることを確かめてから取扱説明書に従って運転してください。

### 3. 各部の名称と機能

- 1 **プログラム温湿度調節器**  
：HPタイプ  
定値運転の他、タイマによる3種類の自動運転、4種類のパターンによる勾配運転、更に4種類のパターンを任意に接続出来るリンクパターンを2パターン備えています。  
又、主調節器から独立した別回路の過熱防止器が一体組み込みされています。
- 2 **室内灯スイッチ**  
：槽内照明のスイッチです。
- 3 **温湿度記録計**  
：オプションで装着されます。  
標準品には付属しません。
- 4 **タンク水量警告灯**  
：給水タンク内の水量が少なくなった時に点灯します。
- 5 **電源ブレーカ**  
：電源スイッチを兼ねた漏電ブレーカです。
- 6 **給水タンク**  
：加湿用水のタンクです。
- 7 **扉用蝶番**  
：抜き差し型の蝶番です。
- 8 **観測窓**  
：熱線入りのペアガラスを用いた観測窓で熱線に通電すると結露を防止して曇り止めになります。
- 9 **ケーブル孔**  
：槽内の試料に通電するためのケーブル貫通用です。
- 10 **ドアハンドル**  
：取手を手前に引くと扉が開きます。
- 11 **露受け**  
：扉開放時の露を受ける樋です。
- 12 **冷凍機部吸気脱着板**  
：上部の取手を引くと外れます。
- 13 **露受けバット**  
：冷凍配管に結露したり着霜した霜が溶けた水滴を受けるバットで引き出し式になっています。
- 14 **冷媒凝縮器**  
：正面脱着板の裏にあり、圧縮器で圧縮された高温高压の冷媒ガスを外気で凝縮液化します。
- 15 **温湿度センサ**  
：温度センサと湿度センサが組み込まれています。
- 16 **熱電対**  
：過昇防止器用の温度センサ（K熱電対）です。
- 17 **シロッコファン**  
：攪拌循環用のファンです。
- 18 **室内灯**  
：槽内照明用の電球で天井部に埋め込まれています。
- 19 **加温ヒータ**  
：熱応答をよくするためにニクロム線ヒータが用いられています。



- 2 0 冷却器**  
：液体の冷媒を膨張蒸発させて循環空気から熱を奪います。
- 2 1 ハンドル受け**  
：ドアハンドルの中のローラーが引っかかってロックします。
- 2 2 吹き出しレジスタ**  
：ファンから吹き出す風に角度をつけて、槽内分布をよくするためのレジスタです。
- 2 3 着霜確認窓**  
：冷却器に着霜しているか否かを確認するための窓です。
- 2 4 調和部仕切板**  
：試験槽内と空気調和部の仕切板で吹き出し口と吸い戻し口があります。
- 2 5 吸い戻し口**  
：試験槽内を循環した空気を調和部に吸い戻す口です。
- 2 6 保温材**  
：試験槽と外装を仕切る断熱保温材です。

# 4. 設 置

設置にあたっては巻頭の“安全上の注意 2.1 据え付け時”記載の事項も参照して下さい。

## 4.1 設置場所の条件

本器は以下の各条件にあった適切な場所に設置して下さい。

- 引火性、可燃性、腐食性  
ガスのない場所
- 平らで安定した場所
- 電氣的ノイズの発生  
しない場所
- 機械的振動の少ない場所
- 電源、水源、排水溝に近い場所
- 直射日光の当たらない風  
通しのよい場所
- 周囲に燃えやすいもの  
がない場所
- 年間を通して周囲温度が  
+5～+35℃の場所

## 4.2 設置スペース

本器は左右及び背面にメン  
テナンスのためのスペース  
が必要です。

又、正面は扉を90°以上  
開くためのスペースが必要  
です。

左右及び背面には人が入る  
ため60cm以上の空間を  
確保して下さい。

特に右側面からは水回路のレ  
ベル調整や電装部品の保守を  
行いますので十分な空間を確  
保して下さい。

空間を確保出来ない場合に  
は、本器を設置場所から引  
き出して保守作業が出来る  
環境がつけられるような場所  
に設置して下さい。

下部背面には冷凍機の廃熱が排出されるので、壁面等に密着  
させず、最低でも30cmの空間を設けて下さい。

又、装置を所定の場所に設置する前に装置背面下側の脱着板  
を外して、加湿器の排水コックが4-2図のように配管と直角  
に閉まっていることを確認して下さい。

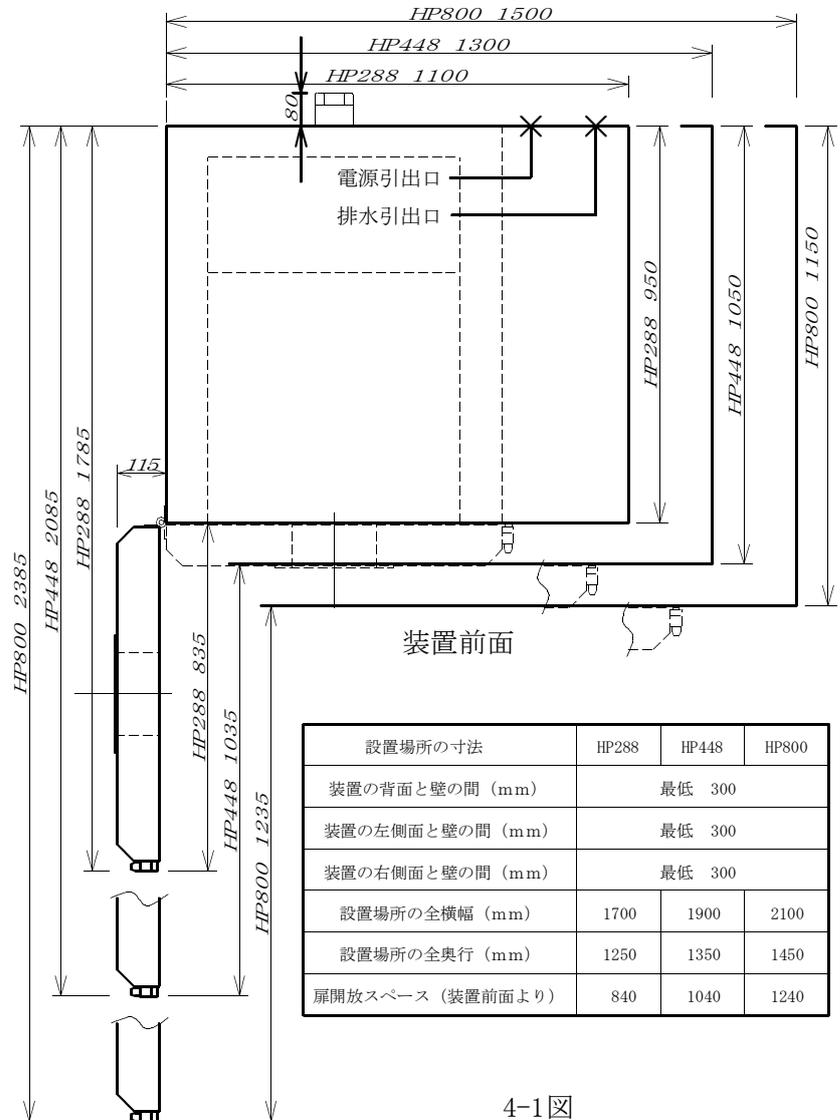
設置が終わった後ですと背面に回って調べるようになります。

## 4.3 据え付け方法

本器は前後及び左右が水平になるよう据え付けて下さい。

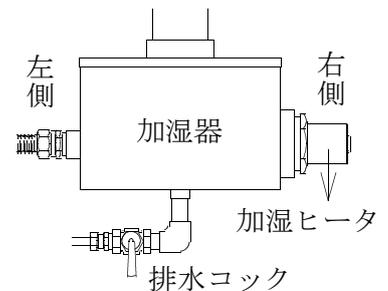
床が水平でない場合には、本体下部の脚部の前後左右に薄板等を  
挟んで水平を調整して下さい。

水平が出ていないと加湿用水の浪費や湿度制御不安定等の不具合の  
原因となります。



4-1図

装置背面から見た図



4-2図

# 5. 運転前の準備

## 5.1 電源の準備

- 1) 電源は機種によって 5-1 表の電流値以上の電源を用意して下さい。

又、電源の電圧は定格電圧の±5%以内を性能保証範囲としておりますので、電圧変動の少ない安定した電源をご使用下さい。

- 2) 電源コードは4色4芯構成で、緑線はアース専用となっておりますので、確実にアース端子に接続して下さい。

本器はマイクロコンピュータでシステムの管理や制御を行っておりますので、接地が不十分ですと誤動作や故障の原因になります。

- 3) 電源相 (R, S, T) の接続順を間違えると装置が起動しません。赤線はR相、白線はS相、黒線はT相に正しく接続して下さい。相順が判らない場合には電気の専門家に接続を依頼して下さい。

	定格電圧	相数	最大電流	接地線の太さ
HP288-20	200V	3 φ	23A	2.0Sq 以上
HP288-40			23A	
HP448-20			30A	
HP448-40			30A	
HP800-20			33A	
HP800-40			34A	

5-1 表

## 5.2 給水の準備

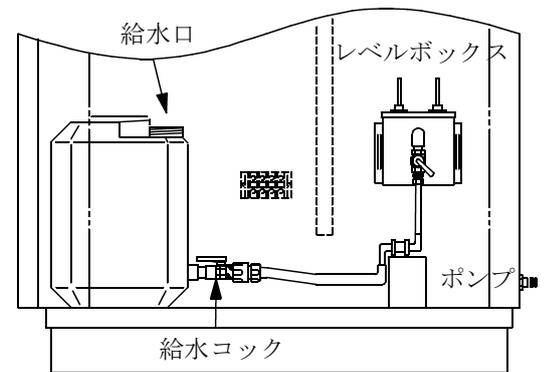
- 1) 水は必ず蒸留水かイオン交換された純水をお使い下さい。水道水は加湿器にカルキのような石灰質が堆積してヒータに著しくダメージを与えますので使用しないで下さい。
- 2) 本体右側面の配電盤カバーを外すとタンク全体が見えます。(5-2 図)

配電盤カバーは中央の取手を持って少し上に押し上げてから手前に引くと外れます。

- 3) ヤカンのようなものでタンクの給水口から給水して下さい。

給水が終わったらフタをしっかりと閉めて下さい。

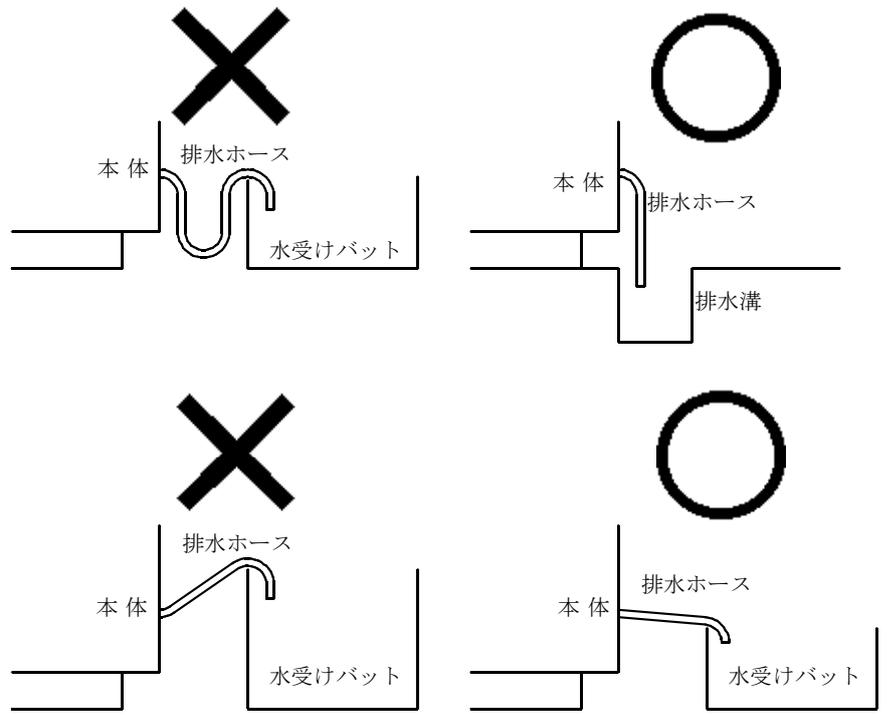
※給水する際は、タンクとポンプを繋いでいるホースがしっかりと接続されていることを確認して下さい。



5-2図

### 5.3 排水の準備

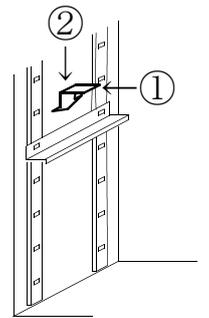
- 1) ドレンホースを装置近くの排水溝に落とし込みます。
- 2) 近くに排水溝がない場合には、あまり深くない洗面器様のかバットを用意してドレンを受けるようにして下さい。
- 3) 排水は装置各部からのドレンやオーバーフローが集められますが、試験槽内や加湿器と間接的につながっておりそれらの内圧を逃がす排圧口としても機能しておりますので、ドレンホースにはループやトラップを作らず大気圧開放にして下さい。ドレン受け容器の深さが深いとドレンホースが持ち上がるためホース中に水が溜まることになるので注意して下さい。



5-3 図

### 5.4 棚段、棚板の取付

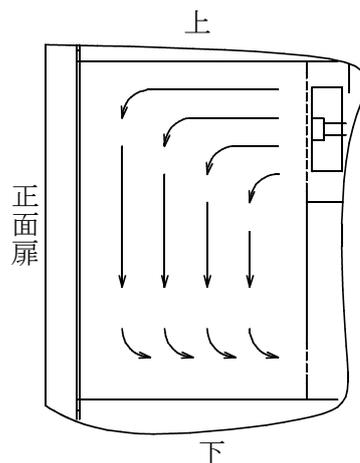
本器の棚段はフリーセットになっています。処理試料の量や形状に応じて段受けと棚板をセットして下さい。段棒は裏側の突起部を段掛けの穴に差し込んで下側に押しつけるようにしてセットします。(5-4 図) 槽内左右の段棒を同じ高さにセットしたら段棒の上に棚板を乗せます。



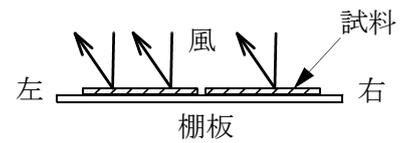
5-4 図

### 5.5 試料の置き方

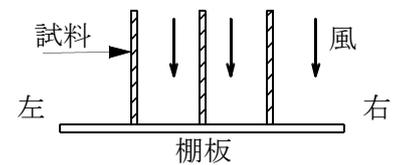
試験槽の中ではおおむね 5-5 図のように上下に風が吹いています。この風の流が妨げられると各棚に大きな温度差（湿度差）を生じるばかりでなく、制御性にも大きく影響します。試料はこの流れを妨げないよう、棚板の面積の 50% 以上の隙間が確保出来るようにセットして下さい。特に、平板状の試料を 5-6 図のように棚板の上に敷き詰めるように置くと著しく風の流を妨げますので、このような試料は 5-7 図のように立てて置くような工夫をして下さい。更に、上部吹き出し口や下部吸い込み口付近に試料を積み重ねることは避けて下さい。



5-5 図



5-6 図



5-7 図

# 6. 運 転 方 法

## 6.1 運転前の確認（始業点検）

本項記載の各項目は、毎回運転開始前に必ず実行して下さい。

- 1) アース線が外れていないことを確認して下さい。
- 2) 給水タンクに十分に水があること。給水コックが開になっていることを確認して下さい。
- 3) ドレンホースが排水溝に入っていることを確認して下さい。水受けバットを使用している場合には、運転中に溢れないようバット内の残留水量を確認して下さい。
- 4) 加湿器下部の排水コックが閉まっていることを確認して下さい。（4.2図参照）
- 5) 比較的低温湿度の運転をしようとする場合には、扉を開けて試験槽内に水滴が残っていないか確認して下さい。水滴が残っている場合には運転前にダスタやティッシュ等でよく拭き取って下さい。

## 6.2 運 転

- 1) 電源ブレーカをONにします。
- 2) 過昇防止器の温度表示器が点灯します。  
過昇防止器の設定温度を運転希望温度より約5℃～10℃位高めにセットして下さい。  
セットの仕方は「HP-102温湿度調節器取扱説明書」を参照して下さい。
- 3) 温湿度調節器の“POWER”キーをONにします。
- 4) 「HP-102温湿度調節器取扱説明書」を参照して、温度、湿度、時間を始めとする希望運転条件を設定して下さい。
  - ユーザー設定モードの内部上限警報（AL）の設定値が運転希望温度より約5℃～10℃位高めにセットされていることを確認して下さい。
  - 勾配運転（パターン運転）を行う場合には、予め“運転モード”の選択を行って下さい。“運転モード”については「HP-102温湿度調節器取扱説明書」の2項を参照して下さい。
- 5) 条件設定が終わったら運転を開始（RUN）して下さい。  
運転開始の手順は温湿度調節器の取扱説明書に従って下さい。  
10)項で（STOP）キーを押した後、直ぐに（RUN）キーを押した場合には、冷凍機が数分間動作しません。（時間は内部タイマにて3～5分に設定されています。）
- 6) 現在の槽内温湿度より設定された温湿度が高い場合には“T. HEAT”又は“H, HEAT”のランプが点灯して設定値に向かって温度、湿度が上昇を始めます。  
但し、湿度の場合はボイラのお湯が沸いて蒸気が発生してから湿度が上昇するので、起動当初は“H. HEAT”ランプが点灯していても湿度表示は直ぐには上昇しません。  
設定された温度や湿度が現在の温湿度より低い場合には“T. HEAT”又は“H, HEAT”のランプは点灯しません。
- 7) PV（槽内温度、湿度）がSV（設定温度、湿度）付近に到達すると、それぞれの“HEAT”ランプが点滅を初めて槽内温度又は湿度（PV値）は安定に保たれるようになります。  
温度や湿度が安定しない場合には9.6項及び「温湿度調節器取扱説明書」の3.2項を参照して下さい。
- 8) 運転中、特に高温多湿の運転中に扉を開けると、高温の水蒸気が一気に吹き出しますので火傷事故には十分注意して下さい。
- 9) 無人での運転には十分注意して下さい。火災その他思わぬ事故の原因になります。  
夜間・休日等、人の居ない状態で運転する場合にはブレーカ、過昇防止器の設定値と動作、内部上限警報の設定値と動作、その他の安全機能に異常がないことを十分確かめ、周囲の整理整頓を行って燃えやすい物や揮発性、引火性の危険物は影響のない所へ移動する等、通常以上の注意を払って下さい。更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めて下さい。
- 10) 運転が終了した時は“STOP”キーを押してから“POWER”キーをOFFにし、必ず電源ブレーカも切って下さい。
- 11) 異常が発生してエラーが表示された場合には、8項及び「温湿度調節器取扱説明書」の7.1項に記述してある「対策」に従って処置をして下さい。
- 12) 過昇防止器が作動して“Er 6”が表示された時は、ヒータ遮断回路がロックされています。従って温湿度調節器の“POWER”キーをOFFにしても、或いは過昇防止器の設定温度を変えても解除出来ません。これは、過昇防止器が温湿度調節器とは別に独立した回路になっているため、この場合には一旦電源ブレーカを切って入れ直して下さい。

# 7. 湿度運転に関する要点と注意点

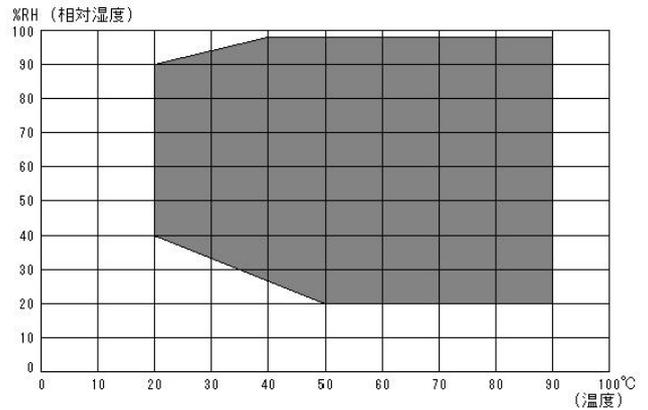
## 7.1 調湿範囲と調湿表の見方

カタログやパンフレットで表記されている規格上の調湿範囲は7-1図の通りです。

しかし、ここで注意を要するのは図の調湿範囲は装置が最良の外的条件下において運転され、かつ装置自身も最大の能力を出し得る場合の限界値です。

実際には周囲の状況や季節的要因、試料の状態、装置自身の個体差による能力のばらつきなど様々な要因によって状況が変わってきますので図のように1本の線で示された範囲を全ての装置について一様に律することは困難であります。

このように様々な要因によって変化する調湿範囲の限界領域は7-2図のように漠然としたものにならざるを得ません。



7-1 図 規格上の調湿表

## 7.2 湿度移行時の特性と留意点

本装置は、小型ボイラによる蒸気加湿と冷凍機の冷却器による除湿との平衡動作によって湿度制御を行っています。

即ち、一定の除湿能力をもった冷却器を常時運転させておき、加湿器から吹き出す蒸気量を制御して一定の湿度を保つ方式です。

### 1) 低湿度から多湿度への移行

低湿度から多湿度に移行する時、特に装置が停止状態から運転状態に入って直ぐに多湿状態に設定されたような場合には加湿器内の水温が低くなっているため、水温が上がって必要な蒸気量が供給できるようになるまで時間がかかります。

従って、温度、湿度が共に設定値に安定するまでの間は先ず温度が先行して設定に到達して安定し、そのあとを湿度が追いかける形になり、数分から十数分の時間差を生じます。

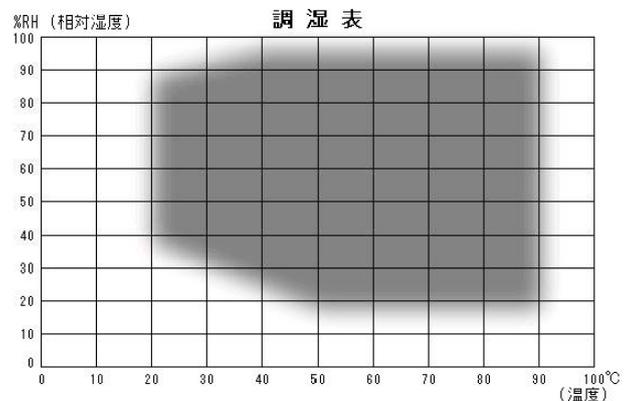
### 2) 多湿度から低湿度への移行

同じ多湿度でも温度によって槽内の蒸気圧が異なりますが、一般に多湿時は槽内の空気には多量の水分が含まれております。

この水分を冷却器で凝縮除湿しますが、100%RH近い飽和点付近で運転された後、特に温度が露点温度以下に低く設定された場合には除湿が間に合わず、水分が凝縮して槽内各所に水滴となって水が溜まっています。

この状態では溜まっている水が蒸発気化して循環空気と共に冷却器の中を通過する時に除湿されることになるので、溜水が完全に無くなって設定された湿度まで下がるのには相当な時間を要します。

水溜まりのない位の湿度からの移行は比較的短時間で設定湿度に到達することが出来ますが、7.1項の調湿範囲の下限点付近に湿度が設定された場合には、周囲条件や装置の除湿能力によって到達時間が長くなったり到達出来ない場合があります。



2 図 実体的な調湿表

### 3) プログラムパターン作成時の留意点

プログラムパターンを作成する時は、上記の加湿、除湿の特性を十分考慮してパターンを作成して下さい。

本器に使用している温湿度コントローラには、タイマの計時を温湿度が設定値に到達するまで待機するウェイト機能があり、ウェイトの主体を温度のみにするか、湿度のみにするか、或いは温度と湿度の両方にするかの選択が出来るようになっています。

ここで、湿度又は温度と湿度をウェイト主体に指定して、調湿表の調湿範囲外の湿度や調湿限界湿度付近に湿度を設定すると、何時まで経っても湿度が設定値に到達しないためタイマの計時が始まらなかったり、パターンのステップが次に進まない等の不都合が起こりますので、湿度をウェイト主体に指定した場合の湿度の設定や、湿度のウェイト巾の設定には十分に注意する必要があります。

### 4) 低湿移行時間を速くしたい時の要領

2)項のように水溜まりがができる位の多湿状態から低湿度に速く移行したい時には、一旦扉を開けて乾布か吸水性のよいチリ紙のようなもので水滴をきれいに拭き取って下さい。

こうすると水滴が蒸発に要する時間だけ短縮することが出来ます。

## 7.3 高温多湿運転時の注意点

### 1) 運転終了時の注意

高温多湿での運転が終わった時は**扉を開けて、内部の圧力と水分を大気圧開放**して下さい。

扉を開ける場合には高温の水蒸気が一気に吹き出しますので、**やけどをしないよう十分に注意**して下さい。

**運転終了時に扉を開けずに放置すると、多量の水蒸気（水分）を含んだまま槽内温度が自然降下するので、温度の降下とともに槽内が飽和状態となって水浸しの状態になり、この時の水滴が湿度センサの感湿素子に付着して水濡れとなるので、次回運転開始時に“E r 2”が発生して運転出来なくなります。**

### 2) 給水管理

高温多湿で運転している時は加湿用水の消費量も多くなります。

特に調湿表の右上隅付近では最も消費量が多くなりますので、ポリタンク給水の場合にはタンク内の水量を時々点検して下さい。

### 3) 扉を開ける時の注意

高温多湿の状態では槽内の水蒸気圧が非常に高くなっているため、扉を開けると高温の蒸気が一気に吹き出しますので火傷事故に十分注意して下さい。

又、扉を閉めた時には入り込んだ冷たい外気が高温で膨張して一気に内圧が上がるため、加湿器の高温水が押し出されてドレンから排水され、減った分だけ冷たい水が給水されて水温が下がるので湿度の復帰に時間がかかるばかりでなく、加湿用水の浪費にもなります。



## 8. エラー表示の内容と対応方法

- 【注1】 対応方法については10項「日常の保守と手入れの要点」及び温湿度調節器取扱説明書の7.1項「エラーの表示と内容」と重複する記述がありますが、双方を参照して対応して下さい。
- 【注2】 エラーが発生した場合は“POWER”キーで停止させ、更にブレーカも切ってエラーの原因を排除してから再起動して下さい。

### 8.1 Er 1 (設定値異常)

温度の設定値に装置の最高温度以上の数値が入力されて“ENTER”キーが押された時、又は装置の最低温度以下の数値が入力されて“ENTER”キーが押された時に設定値(SV)表示窓で点滅します。

この時、“Er 1”と設定可能な最高温度又は設定可能な最低温度とが交互に5回点滅を繰り返した後に設定可能な最高温度又は設定可能な最低温度の設定入力状態に戻りますので、設定可能な温度範囲の設定に変更して下さい。

又、設定入力状態に戻った時に設定値の変更を行わずに放置した場合には、1分後に設定可能な最高温度又は設定可能な最低温度に自動的に設定されます。

同様にタイマ運転又は勾配運転時のリピート回数の設定時に“00”(ゼロゼロ)が入力されて“ENTER”キーが押された時には、“Er 1”と“01”が交互に5回点滅を繰り返した後に設定可能な最低回数の設定入力状態に戻ります。そして放置した場合には、1分後に“01”に自動的に設定されます。

湿度の設定は“0”(ゼロ)以下や“99”以上の数値が出ないため、又、時間の設定では10分の桁に5以上の数値が出てこないため、それぞれ“Er 1”になることはありません。

ユーザー設定項目における各種数値の設定を要する項目でも、設定可能範囲外の数値を入力すると上記同様の表示と動作になります。

### 8.2 Er 2 (センサ断線)

温湿度センサや高分子センサからの信号が無くなった時にブザーが鳴って“Er 2”が点滅します。“Er 2”は、温湿度調節器のセンサ端子部から先のエラー判断をしているので、センサそのものの断線だけではなく、各センサ端子の緩みや外れまでも含まれます。

従って、“Er 2”が表示された場合に温度調節器メイン基板から各センサ端子の緩みや外れを点検して下さい。

点検しても異常がない場合はセンサそのものの断線が考えられるので修理を依頼して下さい。

### 8.3 Er 3 (トライアックショート)

トライアックは調節器からの制御信号を受けてヒータの入り、切りを行う半導体素子です。

トライアックがショートすると、素子が導通状態となりヒータに通電し放しとなって温度(湿度)が上昇し続ける危険なエラーです。

“Er 3”が出たら直ちに電源を切って修理を依頼して下さい。

- 【注4】 本器では「ループ断線警報」機能によってトライアックショートの判断をしています。これは、調節器からヒータONの信号が出ていないにも関わらず一定時間内に一定温度巾以上に温度が上昇した場合に検出します。
- 又、一定時間内に一定温度巾以上に温度が降下しない場合にも検出します。
- 従って、装置の規格最低温度付近で冷凍機の能力限界で温度降下が極端に遅い場合等には誤検出になる場合があるので注意を要します。
- ここで云う一定時間、一定温度巾とは調節器のユーザー設定項目の中で設定されているものなので、この設定値が不相当であると誤検出をしたり検出出来なくなったりします。
- 設定は工場で最適値にセットしてありますので、むやみに変更しないよう十分注意して下さい。
- 又、自己発熱する試料の試験では、この設定値を調整しなければならないことがあります。

#### 8.4 *E r 4* (ヒータ断線)

ヒータが断線して“*E r 4*”が出ると、加温、加湿、冷却共出力が停止します。湿度のSV表示窓に“*E r 4*”と表示します。誤検出でない限りヒータの交換を要しますので修理を依頼して下さい。

【注5】本器では「ループ断線警報」機能によってヒータ断線の判断をしています。

これは、調節器からヒータONの信号が出ているにも関わらず一定時間内に一定温度巾以上に温度が上昇しない場合に検出します。

ここで云う一定時間、一定温度巾とは調節器のユーザー設定項目の中で設定されているものなので、この設定値が不相当であると誤検出をしたり検出出来なくなったりします。

設定は工場で最適値にセットしてありますので、むやみに変更しないよう十分注意して下さい。

#### 8.5 *E r 5* (ファン故障)

槽内の循環ファンを回すモータに過大な電流が流れた時に表示し、ブザー音と警報出力を除く全ての出力を停止します。

モータの軸がロックしてしまった場合と、モータの巻線がレヤショートした場合は考えられますが、いずれにしてもモータの交換を要しますので修理を依頼して下さい。

#### 8.6 *E r 6* (外部過昇防止)

外部過昇防止の「外部」とは、温湿度調節器から見て外部ということで、この場合は温湿度調節器に組み込まれている別回路の過昇防止器が動作した時に表示します。

過昇防止器は温度の暴走を回避するための重要な安全装置で、ファン(モータ)出力以外の出力を全て停止します。

過昇防止器の設定が運転温度に近いと、通常のオーバーシュート程度でも過熱と判断されてしまうので運転温度より10℃位高く設定してあるか確認して下さい。

オーバーシュートは、測定温度が一旦設定温度を通り越して上がってしまい、時間と共に降下して設定温度付近に落ち着く現象ですが、制御パラメータ(PID定数)の値が不相当であると大きなオーバーシュートとなって過熱と誤認されることがあります。

“*E r 6*”が表示された時には実際の温度暴走なのか、PID定数不良によるオーバーシュートなのかを区別するために、一旦過昇防止器の設定値を運転温度より20～30℃高く設定して再度運転してみて下さい。

過昇防止温度を相当高めにしても“*E r 6*”が表示される場合は温度暴走の可能性があるので修理を依頼して下さい。

大きなオーバーシュートである場合にはオートチューニングをかけ直して、オーバーシュートが小さくなったところで過昇防止器の設定値を正常値に戻して下さい。

【注6】過昇防止器が作動して“*E r 6*”が表示された時は、ヒータ遮断回路がロックしています。

温湿度調節器の“POWER”キーをOFFにしても、或いは過昇防止器の設定温度を変えても解除出来ません。

これは、過昇防止器が独立した回路になっているためで、この場合には一旦電源ブレーカを切って再度電源を入れ直して下さい。

#### 8.7 *E r 8* (内部上下限警報)

主調節器ユーザー設定モードの“*AL H*”(上限警報温度)、“*AL L*”(下限警報温度)で設定された温度を越えて上昇した時、又は下降した時に表示されます。

上限警報温度は運転温度より高く(外部過熱防止と同じ程度)、下限警報温度は必ず常温以下で運転温度より低く設定されていることを確認して下さい。

下限警報温度を常温より高く設定していると、装置起動時(常温)の温度で下限警報にかかってしまいます。

設定値が正常であるにも関わらず“*E r 8*”が表示される場合には修理を依頼して下さい。

## 8.8 E r 9 (加温ヒータ異常)

加温ヒータに過電流が流れた時に表示されます。

加温ヒータ又はヒータに至る回路がショートか、それに近い状態になっている可能性がありますので修理を依頼して下さい。

## 8.9 E r 10 (冷凍機過電流)

冷凍機に過電流が流れた時に表示されます。

コンプレッサの焼き付き等、比較的大きなダメージを受けていることがあるので直ぐに修理を依頼して下さい。

## 8.10 E r 11 (冷凍機過圧力)

冷凍機の冷媒(ガス)圧力が異常に高くなった時に表示されます。

高圧異常は主に下記の原因で発生しますので、それぞれの対策を実行して下さい。

### ①周囲温度の高すぎ。

一般に周囲温度が高くなると圧力が上がります。

特に夏場の、周囲温度が35℃を越えるような状況になると過圧力になる可能性があります。

このような場合には風通しを良くしたり、周囲温度を下げる方策を講じて下さい。

### ②凝縮器の目詰まり。

空冷式冷凍機では凝縮器に外気を吸い込んで高温高圧の冷媒ガスを冷却して液化します。

凝縮器は薄いアルミ板を狭い間隔でたくさん並べてあり、この間隙を外気が流通して高温ガスを冷却します。

もし、この間隙にホコリやゴミが詰まると空気の流通が悪くなって熱交換効率が下がり、槽内温度の下がりが悪くなったり冷媒ガスの圧力が異常に高くなったりしますので、凝縮器は時々点検して定期的に清掃して下さい。

### ③冷凍回路の異常。

上記①②の異常がない場合には、冷媒配管や冷凍回路全体のどこかに異常が発生している可能性がありますので早急に修理を依頼して下さい。

## 8.11 E r 12 (水位低下)

加湿器の水位が異常に低下した時に表示されます。

加湿器の水位は常に正常水位を保つよう自動的に調節されていますが、水の供給が少なくなったり供給されなくなると加湿器内の水量が減少し、下限水位以下になると“E r 12”になります。水位低下は主に下記の原因で発生しますので、それぞれの対策を実行して下さい。

### ①給水タンクに水がない。

タンクの水量は時々点検して水を絶やさないように給水して下さい。

### ②給水管の「エアロック」。

新規設置時や給水タンクが完全に空になるまで水を使い切ってしまった場合等に、次の給水で水の流れがスムーズにゆかず、水位低下のエラーになることがあります。

これらの原因は殆どが給水管の中に空気が溜まって、水の流れを阻害するいわゆる「エアロック」現象によるものですので5.2「給水の準備」を参照してエア抜きを行って下さい。

### ③上記①②の異常がない場合には、水配管や水回路全体のどこかに異常が発生している可能性があるため修理を依頼して下さい。

## 8.12 E r 13 (空焚警報)

加湿器の水位が異常に低下し、加湿ヒータが空気中に露出して空焚状態になった時に表示されます。

加湿器の水位はフロートスイッチ(浮子接点)で検出していますが、加湿器(ボイラ)の中では水が沸騰のため激しい対流を起し、激しく波立っているため加湿器の中で直接水位を検出することが出来ないため、少し離れた所にレベルボックスを設けて金属管で加湿器と結び、この中で水位を検出しています。

加湿器は常に水を沸騰させて蒸発させ続けているため、水質の悪い加湿用水を長期間使用していると水に含まれている不純物が堆積して加湿器内や管路が閉塞してしまいます。

このため、レベルボックス内の水位が正常でも加湿器内部に水が供給されず空焚状態になります。

一旦空焚状態になると加湿ヒータは致命的な損傷を受けるため、ヒータの交換は勿論、加湿器そのものの交換を要する場合があります。

### 8.13 *Er 14* (停電警報)

停電後の動作がONに設定されていて、実際に停電があつて後に復電して装置の運転が継続されている場合に表示されます。警報というよりも停電があつたことを報知する表示です。

従つて、ブザーが鳴つて温度のSV表示窓に“*Er 14*”が点滅していても装置は正常に運転されておりま

す。警報表示は“”キーを押すと解除されます。

停電後の動作がOFFに設定されている場合には“*Er 14*”は表示されません。

### 8.14 *Er 15* (外気温警報)

8.10 (冷凍機過圧力) の①で記述した通り、周囲温度が高くなり過ぎると冷媒の圧力が上がつて“*Er 11*”になりますので、“*Er 11*”になる前に周囲温度が高くなり過ぎたことを報知する警報です。

“*Er 15*”が表示されたら風通しを良くしたり、周囲温度を下げる方策を講じて下さい。

### 8.15 *Er 16, Er 17, Er 18* (CPU異常)

温湿度調節器内部のマイクロコンピュータに異常が発生した場合に表示されます。

このエラーは基本的に回復不能なエラーで、調節器の交換以外に対応策はありません。

但し、強い電氣的ノイズを受けた場合に“*Er 17*”を表示することがありますので、この場合には一旦電源ブレーカを切つて入れ直すと回復することがあります。

回復しない場合には直ぐに修理を依頼して下さい。

## 9. エラー表示にならない不具合と対策

### 9.1 電源が入らない。

- 設備側分電盤等のスイッチ（ブレーカ）が切れていませんか。
- 本器の電源ブレーカはONになっていますか。
- 三相機種では電源の相順が正しくないと電源が入りません。（5.1 の2項参照）  
特に建家内で電気工事が行われた後等には相順が入れ替わっていないか確認して下さい。

### 9.2 キー操作が出来ない。

- キーロックが掛かっています。  
温湿度調節器取扱説明書の5項“キーロック”を参照して、ロックを解除して下さい。

### 9.3 温度（湿度）が上がらない。

- “HEAT”ランプは点いていますか。消えている場合には以下の項目を確認して下さい。
- “RUN”キーは押しましたか。“RUN”キーを押さないと待機状態のままです。
- “TIME ON”モードでオン時間が設定されていませんか。時間が来るまで温度は上がりません。
- 温度の場合はユーザー設定項目の温度上限出力リミット“*FOLH*”が、湿度の場合はユーザー設定項目の湿度上限出力リミット“*HOLH*”が、それぞれ0（ゼロ）になっていませんか。
- 設定値は、100～105にして下さい。

### 9.4 温度の上がりが遅い。

- 扉の閉まりが悪く、パッキンの隙間から外気が侵入していないか確認して下さい。  
隙間が開いている場合には22ページ9.17「扉の閉まりが悪い」を参考に確認して下さい。
- 試料を入れすぎていませんか。各棚には30～50%以上の空きスペースをとって下さい。
- 比熱の大きなものを入れていませんか。試料に熱を奪われるため温度の上がりが遅くなっています。
- ユーザー設定項目の上限出力リミット“*FOLH*”が小さな値になっていませんか。
- 設定値は、100～105にして下さい。

### 9.5 温度の下がりが悪い。

- ケーブル孔や扉はしっかり閉まっていますか。隙間があると外気を吸い込むので温度の下がりが遅くなります。
- 試料を入れすぎていませんか。各棚には30～50%以上の空きスペースをとって下さい。
- 比熱の大きなものを入れていませんか。試料から熱を奪うために温度の下がりが悪くなっています。
- 最低温度付近では装置の能力限界に近いので温度の下がりが遅くなります。
- 冷却器に霜が着いていませんか。一旦温度を上げて霜取りをして下さい。（9.11参照）
- 上記各項に該当しなければ冷媒が漏れている可能性があります。修理を依頼して下さい。

### 9.6 温度（湿度）が大きくオーバーシュートしたり不安定になる。

- PIDの定数が不適當になっています。  
オートチューニングをかけ直すかユーザー設定の初期化“*DEF*”を実行して下さい。
- 冷却器に霜が着いていませんか。一旦温度を上げて霜取りをして下さい。
- 上記を実行しても改善されない場合は冷凍機の能力が不安定になっていることがあります。  
修理を依頼して下さい。

### 9.7 ファンが回らない。

- Er 5が表示されない場合にはファンの軸止めネジが緩んでいることがあります。
- モータの断線か配線の外れや断線の可能性があります。修理を依頼して下さい。

### 9.8 オートチューニングがかからない。

- 下記の場合はオートチューニングはキャンセル又は実行出来ません。
  - 1) パターンNoが“0”の連続運転以外の場合。
  - 2) オートチューニングは“RUN”中のみかけられます。  
連続運転でも“STOP”中はかけられません。
  - 3) 設定変更が行われたり、停電復帰した場合、測定値が表示範囲外になってフラッシュしている時にはキャンセルされます。

4) タイマ運転モードや勾配運転モードではオートチューニングをかけられません。

- 最低温度付近でオートチューニングをかけていませんか。  
オートチューニングは設定温度でヒーターを ON/OFF させて演算しますが、最低温度に近い温度では設定温度より高い領域で降下に時間がかかりすぎて演算出来なくなります。  
もう少し高い温度でオートチューニングをかけ直して下さい。

#### 9.9 別温度計（湿度計）と表示温度（湿度）が相違している。

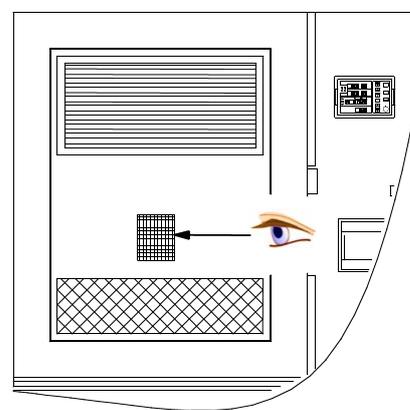
- 先ず、調節器の設定値（S V）と測定値（P V）が一致していることを確認して下さい。  
設定値と測定値にずれがある場合には P I D パラメータの確認と修正を行って下さい。
- 別温度計（湿度計）と調節器表示温度（湿度）とでは、どちらの値の信頼性が高く、真の温度（湿度）に近いのかを十分に検討して下さい。  
又、湿度計にはそれぞれに許容誤差範囲（湿度領域や温度領域によって複数の許容誤差範囲が表示されているものもあります。）が定められております。  
一方の湿度計の+側誤差と他方の湿度計の-側誤差を加えた範囲内の測定値の差は許容範囲内となりますので注意を要します。  
両計器の信頼性に確証のないまま計器の指示値に補正を加えてしまうと、再び元の状態に戻すことが出来なくなり、計器の信頼性が大きく損なわれてしまいます。  
別温度計（湿度計）が十分信頼できるものであり、調節器表示温度（湿度）より正しいと確信されるものであるならばセンサの精度確認や調節器の表示温度（湿度）を補正することになります。  
補正には標準計器や各種機材を必要としますので、サービスを依頼して下さい。

#### 9.10 湿度表示が“99”で点滅している。

- 本器の湿度表示は相対湿度を2桁で表示しています。  
従って99%RHは表示出来ますが、100%RHは表示出来ません。  
そこで100%（湿度表示範囲外）になると“99”を点滅させていますので、一時的でも100%になると“99”の点滅となります。

#### 9.11 冷却器確認窓が真っ白になっている。（低温タイプ）

- 約30℃以下の温度で特に多湿度の運転が長時間に及ぶと冷却器に霜が着きます。  
冷却器確認窓（9-1図）の中が真っ白の場合は、冷却器に霜が大量に付着しています。  
冷却器に霜が着くと熱交換効率が悪くなって、冷却能力や除湿能力が低下して制御性が悪くなるばかりでなく、気化しきれない冷媒が液状のまま冷凍機に戻って圧縮器にダメージを与えることがあります。
- 霜が着いたら装置を一旦停止するか、槽内温度を50℃以上に保ち2時間以上運転を続けて下さい。  
その後、霜が除去されたことを確認してから通常の運転に戻します。  
除霜直後には溶けた霜が水滴となって調和部に滞留して蒸発するので一時的に湿度の高い状態になりますが、運転を続けるうちに除霜前の湿度に戻ります。



9-1 図

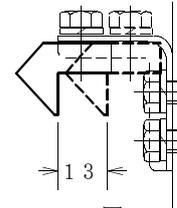
#### 9.12 加湿用水の減りが激しい。

- 本質的に加湿用水の消費量は、調湿表の左下（低温低湿）に近い程少なく、右上（高温多湿）に近い程多くなります。
- 本器の湿度制御では、冷却器で除湿された水分は調和器部分で殆どが加湿器に回収する構造になっています。
- しかし、給水回路のオーバーフローと試験槽内の壁面や床面に付着する水分は全てドレンとして排出され、この分のみが消耗水分となります。
- 本体設置面に傾斜があったり、加湿器の水位を調節するレベルボックスのフロートスイッチの位置がずれると給水過剰となって、過剰分が排出され続けてしまいます。  
フロートスイッチを調整する必要がある場合にはサービスを依頼して下さい。

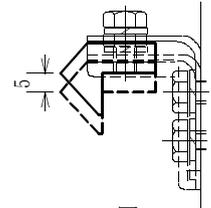


受け金具の爪は 9-5 図のように前後に約 13 ミリ、  
9-6 図のように上下に約 5 ミリ可変出来ますので、  
受け金具の爪を前後或いは上下に微調整しながら扉  
の閉まり具合を調整してください。

- 受け金具の調整だけでは改善出来ない場合にはサー  
ビスを依頼して下さい。



9-5図



9-6図

#### 9.18 多湿運転時に扉の付近から蒸気が吹き出す。

- 前項のように、扉の閉まりが悪くパッキンの密閉性が悪くなっている場合があります。  
ハンドル受け金具の爪を調整して、パッキンがしっかりと密着するように調整してください。
- パッキンが劣化や変形で上記処置では対応出来ない場合はサービスを依頼して下さい。

# 10. 日常の保守と手入れの要点

装置の保守点検や手入れを行う時には必要な場合を除いて、必ず運転停止の状態で行ってください。

## 10.1 給水系の管理

### 1)給水タンクの清掃

タンク内に加湿用水を溜めたまま長期間運転を休止していたり、湿度運転をしなかった場合にはタンク内の水が変質したり腐敗していることがあります。

このまま湿度運転に入ると、加湿ヒータやレベルスイッチにダメージを与えますのでタンクの清掃を行って、新しい加湿用水に汲み替えて下さい。

清掃はタンクの古い水を捨てて、水道水でよく濯ぎ、タンクが乾いてから新しい加湿用水を給水して下さい。

### 2)加湿器内の水の入れ替え

加湿器も前記タンクと同様、水が溜まったままになっていますので長期間の運転休止後だけではなく定期的（1～2ヶ月毎）に水の入替えをお奨めします。

入れ替えは、10ページ4-2図の排水コックを開けてドレンから水が出なくなるまで排水した後、排水コックを閉めてから再給水を行ってください。

## 10.2 温湿度センサの保守管理

本器の湿度計測は電気容量型高分子薄膜湿度センサによっています。

測定ユニットの中には、この感湿膜素子と白金抵抗式温度センサが組み込まれています。

### 1)取り扱い上の注意事項

日常の取り扱いについては以下の注意事項を遵守して下さい。

- ・強い衝撃等を与えないで下さい。
- ・水中に含浸、水没しないで下さい。
- ・素子部分には直接手を触れないで下さい。
- ・ベンジン、シンナー等で拭かないで下さい。
- ・内部回路の調整、改造は行わないで下さい。
- ・出力ケーブルは鋭角に折り曲げないで下さい。

### 2)素子の互換性について

湿度センサはその構造上、常に試験雰囲気中に曝露されているため、空気中の水分以外に有機ガスや腐食性ガス、有機溶剤ガス等の吸着も行われており、それらの濃度の高い状況ではある程度の経時変化を生じます。

このため、一定期間毎のメンテナンスや校正を必要とします。

従来の湿度センサ素子は、ロット間のばらつきや基板上の膜厚分布のばらつきによって変換回路での調整が避けられませんでした。本センサでは電極のトリミングによってそれぞれの素子間の電気容量値を精度よく統一することにより感湿素子は同型素子との互換性を持っており、経時変化した素子は新しい素子と交換することにより、1%ダウンの互換精度で使用することが出来ます。

### 3)素子の交換について

既知の精度を有する温湿度計を用いて校正チェックを行い、計測誤差が規定誤差範囲外にあることが認められた場合には、湿度センサ素子あるいは温度センサ素子を交換します。

交換に当たっては別添の「湿度変換器取扱説明書」を参照して下さい。

- ・交換の際は素子部分には直接手を触れずに、ピンセット等を用いて脱着を行い、素子部分に傷をつけないよう十分に注意して下さい。
- ・保護キャップを外し、湿度センサ素子あるいは温度センサ素子を引き抜きます。
- ・新しい素子をソケット部分に挿入し、保護キャップを取り付けます。
- ・湿度センサ素子には互換性がありますので、その後の変換回路調整は不要です。
- ・温度センサは白金測温抵抗体（JIS Pt100 Ω）の規格品です。
- ・湿度センサ素子を交換した場合、湿度変換器の測定精度は以下の通りとなります。

± 3 % R H : 10 ~ 90%RH at 25 °C

± 4 % R H : 2 ~ 10%RH at 25 °C 及び 90 ~ 100%RH at 25 °C

### 10.3 冷却系の管理

#### 1) 周囲温度の管理（8.10及び8.14項参照）

冷凍機に封入されている冷媒は周囲温度の上昇に伴って圧力が高くなります。そして、ある程度以上の圧力になると“E r / I”（冷凍機過圧力）となって運転が出来なくなります。

特に、夏場空調のない場所では直射日光を避けるとか風通しを良くする等の対策を立ててください。

#### 2) 凝縮器の清掃

空冷式冷凍機では凝縮器に外気を吸い込んで高温高压の冷媒ガスを冷却して液化します。

凝縮器は薄いアルミ板を狭い間隔でたくさん並べてあり、この間隙を外気が流通して高温ガスを冷却します。

もし、この間隙にホコリやゴミが詰まると空気の流通が悪くなって熱交換効率が下がり、槽内温度の下がりが悪くなったり冷媒ガスの圧力が異常に高くなったりしますので、凝縮器は時々点検して定期的に清掃してください。

凝縮器は本体正面下部の脱着網を外すと見えます。

### 10.4 ステンレスの保守

#### 1) 本器の材質について

外装は冷間圧延鋼板にメラミン焼き付け塗装を施し、内槽はフェライト系ステンレス443CTで出来ています。

内、外装共、長時間清掃しないままにしておきますと、表面に付着した汚れは、しみや腐食の原因となりますので汚れが軽いうちに清掃してください。特に内槽壁面や棚網に付着した物質は加熱処理の繰り返しによって焼き付き状態になってしまうことがありますので、放置せず直ぐに清掃してください。定期的に清掃を実施して常にステンレスの表面を清潔にしておくことは、ステンレスの耐久性を高めることとなります。

又、ステンレスは非常に腐食し難い金属ですが、塩酸・硫酸等の酸、強いアルカリ溶液、塩水等で錆びる場合があるので、これらの物質を付着させないように注意してください。

#### 2) 清掃の方法

1. ふつうの汚れ及び手あかの場合には、中性洗剤を含ませた柔らかい布で拭き取り、最後によくしぼった布で水拭きをしてから乾いた布で水気を拭き取ります。

2. 落ち難い汚れや油性の汚れの場合には、アルコール、ベンジン等でふき取り、最後によくしぼった布で水拭きをしてから乾いた布で水気を拭き取ります。

3. ステンレスの表面に点状の錆びがみられる場合には、スポンジ又はステンレスたわしに中性洗剤をつけて拭き取ってください。

きれいに除去出来ない場合は粒子の細かいみがき粉でこすり取ってください。

市販のステンレス用清掃薬液も効果があります。その後必ず十分にしぼった布で水拭きをして薬液が残らないようにし、更に乾いた布で水気を拭き取ります。

#### 3) 手入れ上の注意

●ステンレスの汚れや錆びの原因や状態は、個々のケースによってまちまちであり、それぞれの状況に応じた清掃が必要です。あらかじめ部分的に「ためしぶき」して落ち具合を確認して、その結果がよければ、その方法で全面にわたる清掃を行ってください。

●内槽のステンレスは2B仕上げという光輝処理がされているので、高度の反射率があります。かなりひどい汚れの場合でも目のあらいクレンザーやサンドペーパー、スチールウールなどを使用するのは避けてください。ステンレスの表面を傷つけ、光沢のラインがくずれるばかりでなく、鉄粉が付着しやすくなり錆の原因となることがあります。

●市販の清掃薬液を使用する場合には、汚れた部分だけでなくその周辺部も手入れをしてください。部分的な清掃では色むらが残り見苦しくなります。

## 10.5 ステンレスは絶対に錆びない？

ステンレスは鉄やアルミニウムに比べて、はるかに耐食性にすぐれて非常に錆びにくい金属ですが、絶対に錆びない金属ではありません。

鉄は空气中で酸化して錆び易いのですが、443CTは約21%のクロムが添加されて耐食性が向上して錆び難くなっています。

ステンレスが錆び難いのはクロム元素が空気中の酸素と結合して、地金の表面に強固で緻密な不動態化被膜（酸化被膜）を形成し、この被膜が酸化作用を防ぐと共に様々な腐食要因から地金の表面を保護する役目を果たします。

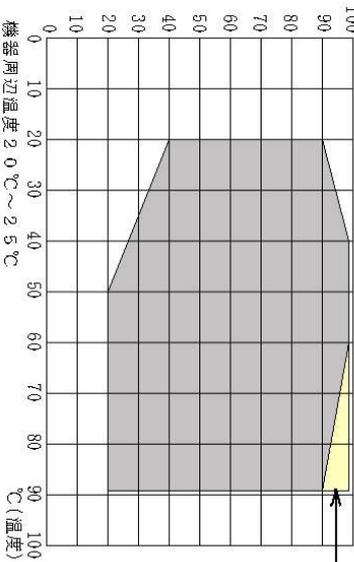
このようにステンレスは不動態化被膜が保護膜となって腐食を防いでいます。

**このようなステンレスの性質を御理解の上、日頃から清掃を実施して表面を清潔にしておけばステンレスはいつまでも使用当初の美しさを保ちます。**

# 11. 仕様

型式	HPAF-288-20	HPAF-448-20	HPAF-800-20	HPAF-288-40	HPAF-448-40	HPAF-800-40
使用温度範囲	-20℃～150℃					
使用湿度範囲	20～98%RH					
内寸法(W×D×Hmm)	600×600×800	800×700×800	1000×800×1000	600×600×800	800×700×800	1000×800×1000
内容積(ℓ)	288	448	800	288	448	800
外寸法(W×D×Hmm)	1120×1060×1680	1320×1160×1780	1520×1260×1880	1120×1060×1680	1320×1160×1780	1520×1260×1880
温湿度調節器	マイクロコンピュータ集中制御システム 諸元詳細はHP-103プログラム温湿度調節器取扱説明書参照					
温湿度制御方式	ゼロクロスDFF-PID制御方式					
オートチューニング	リミットサイクル方式					
温湿度分布精度	±0.8℃ ±2%RH (at 50℃)					
タイマ運転機能	0～99H59M 自動入・自動切・自動入切					
プログラマ機能	勾配6ステップ1パターン、8ステップ2パターン、10ステップ1パターン、リソクパターン2パターン					
送風機・モータ	シロツコフレン 60Wモータ					
昇温時間 (at23℃)	20～150℃ 約40分					
降温時間 (at23℃)	20～-20℃ 約60分、20～-40℃ 約70分					
内槽材質	ステンレス鋼板製 (ステンレス43CT) 鏡面処理					
外装材質	ステンレス鋼板製 (ステンレス43CT) 2B仕上げ					
自己診断機能	設定値異常、センサー断線、ルーブ断線警報 (昇温異常、降温異常)、ファン故障、外部過昇防止、内部上下限警報、加温ヒータ異常、冷凍機過電流、冷凍機過圧力、水位低下、空焚警報、停電警報、外気温警報、バックアップデータエラー、CPU入力値異常、計器異常 (FAIL) 以上17種類を常時監視。					
その他安全装置	漏電ブレーカ・逆相防止					
標準装備	棚受・棚板各一段分、給水タンク、ケーブール孔50φ、露受けバット、各一個					
加温ヒータ	3.6 KW	4.5 KW	4.5 KW	3.6 KW	4.5 KW	4.5 KW
加湿ヒータ	2.6 KW	3.5 KW	4.0 KW	2.6 KW	3.5 KW	4.0 KW
冷凍機	1.1 KW	1.5 KW	1.5 KW	1.1 KW	1.5 KW	2.2 KW
電源 (AC)	200V-3φ					
運転電流	23 A	30 A	33 A	23 A	30 A	33 A
質量 (約)	330 Kg	345 Kg	535 Kg	330 Kg	345 Kg	585 Kg

調湿表



この部分はオプションにて対応しております。

+40℃以下の連続湿度運転は、着霜のため運転時間に制限があります。

# 12. 保証とアフターサービス

## 12.1 保証条件

「**ISUZU**」の製品は最新の設備と品質管理の行き届いた工場で製造され、厳正な検査を経て出荷しております。しかし、万一保証期間内に付属の取扱説明書に基づいた正常な使用方法にも関わらず故障が発生した場合は、製品に添付している保証書の条件に従い無償修理を致します。但し、以下のような場合は保証期間内であっても保証は適用されませんので予めご了承下さい。

- ① 誤ったお取り扱いで生じた故障。
- ② 不当な修理をされたり、改造による故障。
- ③ 火災、地震、天災等の不可抗力によって生じた故障。
- ④ 十分な保守を行わないために生じた故障。
- ⑤ 設置条件の不備のため生じた性能上への影響及び故障。
- ⑥ 製品の落下、衝撃、設置後に移動、輸送等で生じた故障。
- ⑦ 製品から発する音・振動等、機能・性能上影響がない感覚的な現象。
- ⑧ 製品を使用出来ないために生ずる精神的及び物理的損失。
- ⑨ 保証書の紛失及び提示のない場合。
- ⑩ 販売店名及び発行日、捺印が無い場合。

## 12.2 保証期間

このシリーズの製品は長期間安心してご使用出来る設計になっております。製品ご購入時に1年間の無償修理を保証しておりますが、保証期限を過ぎてからは規定料金を頂いて修理を行うこととなります。修理内容が保証期限に一致するものであっても同様に有料となります。

## 12.3 製品の修理について

当社では“スピード修理システム”を実施しております。これは、正午までにご用命頂ければ、翌日または翌々日に当社の委託運送業者が直接お客様のもとにお伺いし、適切な梱包を施して責任をもって当社へ搬入し、修理完了後直ちにお戻りするシステムです。上記の他、従来の出張修理も承っております。又、廃棄処分（有償）の引き取りも別途ご相談の上実施致しますので、ご遠慮なくご相談下さい。

## 12.4 運送保険の適用について

**製品が到着しましたら直ぐに内容物をご確認下さい。**

当社では適切な梱包を施した上、運送保険を掛けて発送しておりますので、保険が適用されれば直ちに再度新品を出荷させて頂きます。

着荷後、日数が経過してから開梱して明らかに運送事故と思われる内容物の破損が確認されても運送保険が適用されずに、代替品の即時出荷が保証出来なくなります。

お問合せ先：CAP新潟

TEL 0256-46-2200

FAX 0256-46-2601

：CAP大宮

TEL 048-658-6611

FAX 048-658-6613